

GASOLINE TYPE IDENTIFICATION DEVICE, AND GASOLINE TYPE IDENTIFICATION METHOD

Publication number: JP2004125465

Publication date: 2004-04-22

Inventor: KAWANISHI TOSHIKI; YAMAGISHI KIYOSHI;
TAKAHATA TAKAYUKI

Applicant: MITSUI MINING & SMELTING CO

Classification:

- **International:** *F02D41/00; G01N25/18; G01N33/22; G01N33/28;
F02D41/00; G01N25/18; G01N33/22; G01N33/26;
(IPC1-7): G01N33/22; F02D45/00; F02M37/00;
F02P5/15; G01N25/18; G01N27/22*

- **European:** *F02D41/00F; G01N25/18; G01N33/22; G01N33/28F;
G01N33/28G3*

Application number: JP20020286669 20020930

Priority number(s): JP20020286669 20020930

Also published as:



EP1548432 (A1)



WO2004029615 (A1)

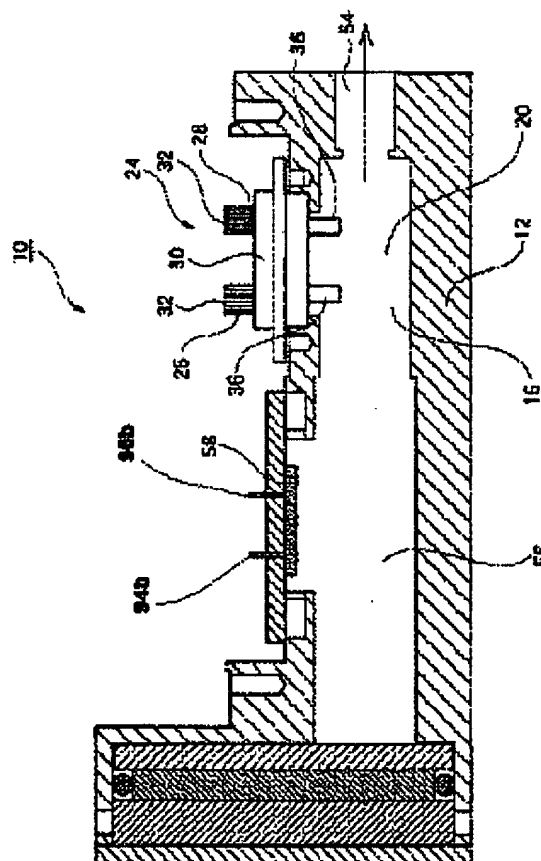
Report a data error here

Abstract of JP2004125465

PROBLEM TO BE SOLVED: To accurately and rapidly identify the type of gasoline for various types of gasoline with different distillation properties.

SOLUTION: A pulse voltage is applied to a liquid type identification sensor heater having a heater and a liquid temperature sensor for identification disposed near the heater for a specified time to heat gasoline to be identified by the heater. The liquid type is identified by a voltage output difference VO corresponding to a temperature difference between the initial temperature and peak temperature of the liquid temperature sensor for identification, and gasoline is led between electrodes of the alcohol concentration detection sensor to measure a variation in the relative dielectric constant of gasoline across electrodes with an oscillating frequency so as to detect the concentration of alcohol in the gasoline. Based on the alcohol concentration detected by the alcohol concentration detection device for detecting the concentration of alcohol in the gasoline, the liquid type is identified by correcting liquid type identification data in an identification liquid control part based on alcohol concentration data stored in the identification control part beforehand.

COPYRIGHT: (C)2004,JPO



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-125465

(P2004-125465A)

(43) 公開日 平成16年4月22日(2004.4.22)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
GO 1 N 33/22	GO 1 N 33/22 B	2 G O 4 O
FO 2 D 45/00	FO 2 D 45/00 3 6 4 K	2 G O 6 O
FO 2 M 37/00	FO 2 M 37/00 H	3 G O 2 2
FO 2 P 5/15	FO 2 M 37/00 3 4 1 C	3 G O 8 4
GO 1 N 25/18	GO 1 N 25/18 J	
審査請求 有 請求項の数 32 O L (全 41 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2002-286669 (P2002-286669)

(22) 出願日 平成14年9月30日 (2002. 9. 30)

(71) 出願人 000006183

三井金属鉱業株式会社

東京都品川区大崎1丁目11番1号

(74) 代理人 100081994

弁理士 鈴木 俊一郎

(74) 代理人 100103218

弁理士 牧村 浩次

(74) 代理人 100107043

弁理士 高畑 ちより

(74) 代理人 100110917

弁理士 鈴木 亨

(72) 発明者 川 西 利 明

埼玉県上尾市原市1333の2 三井金属

鉱業株式会社総合研究所内

最終頁に続く

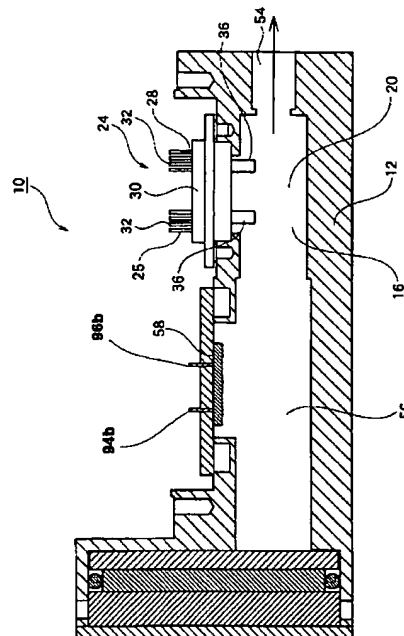
(54) 【発明の名称】 ガソリンの液種識別装置およびガソリンの液種識別方法

(57) 【要約】

【課題】 蒸留性状の相違する様々な組成のガソリンについて、正確にしかも迅速にガソリンの種類を識別する。

【解決手段】 ヒーターと、ヒーターの近傍に配設された識別用液温センサーとを備えた液種識別センサーヒーターに、液種識別センサーヒーターに、パルス電圧を所定時間印加して、ヒーターによって、被識別ガソリンを加熱し、識別用液温センサーの初期温度とピーク温度との間の温度差に対応する電圧出力差V0によって、液種を識別するとともに、アルコール濃度検出センサーの電極間にガソリンを導入することによって、電極間でのガソリンの比誘電率の変化を発振周波数で計測することによって、ガソリン中のアルコール濃度を検出するアルコール濃度検出装置によって検出されたアルコール濃度に基づいて、識別制御部における液種識別データーを、予め識別制御部に記憶されたアルコール濃度データーに基づいて補正して、液種識別をする。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項1】

ガソリンの種類を識別するガソリンの液種識別装置であって、
液種識別装置本体内に導入された被識別ガソリンを一時滞留させるガソリン液種識別室と

、
前記ガソリン液種識別室内に配設された液種識別センサーヒーターと、
前記液種識別センサーヒーターから一定間隔離間して、前記ガソリン液種識別室内に配設
された液温センサーとを備え、

前記液種識別センサーヒーターが、ヒーターと、該ヒーターの近傍に配設された識別用液
温センサーとを備え、

前記液種識別センサーヒーターに、パルス電圧を所定時間印加して、前記ヒーターによっ
て、前記ガソリン液種識別室内に一時滞留した被識別ガソリンを加熱し、前記識別用液温
センサーの初期温度とピーク温度との間の温度差に対応する電圧出力差 V_0 によって、液
種を識別するように構成した識別制御部を備えるとともに、

アルコール分検出室を備え、このアルコール分検出室に、

アルコール濃度検出センサーの電極間にガソリンを導入することによって、電極間でのガ
ソリンの比誘電率の変化を発振周波数で計測することによって、ガソリン中のアルコール
濃度を検出するアルコール濃度検出装置が配設されており、

前記アルコール濃度検出装置によって検出されたアルコール濃度に基づいて、前記識別制
御部における液種識別データーを、予め識別制御部に記憶されたアルコール濃度データー
に基づいて補正して、液種識別をするように構成されていることを特徴とするガソリンの
液種識別装置。

【請求項2】

前記電圧出力差 V_0 が、前記パルス電圧を印加する前の初期電圧を所定回数サンプリング
した平均初期電圧 V_1 と、前記パルス電圧を印加した後のピーク電圧を所定回数サンプリ
ングした平均ピーク電圧 V_2 との間の電圧差、すなわち、

$$V_0 = V_2 - V_1$$

であることを特徴とする請求項1に記載のガソリンの液種識別装置。

【請求項3】

前記識別制御部が、予め識別制御部に記憶された所定の参照ガソリンについての、温度に
対する電圧出力差の相関関係である検量線データーに基づいて、

前記被識別ガソリンについて得られた前記電圧出力差 V_0 によって、ガソリンの種類を識
別するように構成されていることを特徴とする請求項1から2のいずれかに記載のガソリ
ンの液種識別装置。

【請求項4】

前記識別制御部が、前記被識別ガソリンの測定温度における電圧出力差 V_0 についての液
種電圧出力 V_{out} を、

所定の値参照ガソリンについての測定温度における電圧出力差についての出力電圧と相
関させて補正するように構成されていることを特徴とする請求項1から3のいずれかに記
載のガソリンの液種識別装置。

【請求項5】

前記液種識別センサーヒーターが、ヒーターと、識別用液温センサーとが絶縁層を介して
積層された積層状液種識別センサーヒーターであることを特徴とする請求項1から4のい
ずれかに記載のガソリンの液種識別装置。

【請求項6】

前記液種識別センサーヒーターのヒーターと識別用液温センサーとが、それぞれ金属フィ
ンを介して、被識別ガソリンと接触するように構成されていることを特徴とする請求項1
から5のいずれかに記載のガソリンの液種識別装置。

【請求項7】

前記液温センサーが、金属フィンを介して、被識別ガソリンと接触するように構成されて

10

20

30

40

50

いることを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれかに記載のガソリンの液種識別装置。

【請求項 8】

前記アルコール濃度検出センサーが、基材樹脂フィルムと、該基材樹脂フィルム上に形成した電極配線パターンと、該電極配線パターンの表面を被覆した絶縁樹脂とを含むアルコール濃度検出センサー体を備えることを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれかに記載のガソリンの液種識別装置。

【請求項 9】

前記アルコール濃度検出センサー体が、基板上に貼着されていることを特徴とする請求項 8 に記載のガソリンの液種識別装置。

【請求項 10】

前記電極配線パターンが、前記基材樹脂フィルムの一方の面に積層された導電性金属箔を選択的にエッチングして、所定形状の配線パターンを形成したものであることを特徴とする請求項 8 から 9 のいずれかに記載のガソリンの液種識別装置。

【請求項 11】

前記アルコール濃度検出センサーが、基板と、該基板上に形成した電極配線パターンと、該電極配線パターンの表面を被覆した絶縁被覆とを備えることを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれかに記載のガソリンの液種識別装置。

【請求項 12】

前記電極配線パターンが、前記基板の一方の面にスパッタリングで形成された導電性金属薄膜を選択的にエッチングして、所定形状の配線パターンを形成したものであることを特徴とする請求項 11 に記載のガソリンの液種識別装置。

【請求項 13】

前記絶縁被覆が、化学気相蒸着法（CVD）で形成した絶縁被覆であることを特徴とする請求項 11 から 12 のいずれかに記載のガソリンの液種識別装置。

【請求項 14】

前記電極配線パターンが、櫛歯状の複数の正電極と負電極とが、交互に入り組んだ形状であることを特徴とする請求項 8 から 13 のいずれかに記載のガソリンの液種識別装置。

【請求項 15】

ガソリンの種類を識別するガソリンの液種識別方法であって、
ヒーターと、該ヒーターの近傍に配設された識別用液温センサーとを備えた液種識別センサーヒーターに、パルス電圧を所定時間印加して、前記ヒーターによって、被識別ガソリンを加熱し、前記識別用液温センサーの初期温度とピーク温度との間の温度差に対応する電圧出力差 V_0 によって、液種を識別するとともに、
アルコール濃度検出センサーの電極間にガソリンを導入することによって、電極間でのガソリンの比誘電率の変化を発振周波数で計測することによって、ガソリン中のアルコール濃度を検出して、

前記アルコール濃度検出装置によって検出されたアルコール濃度に基づいて、前記識別制御部における液種識別データを、予め識別制御部に記憶されたアルコール濃度データに基づいて補正して、液種識別をすることを特徴とするガソリンの液種識別方法。

【請求項 16】

前記電圧出力差 V_0 が、前記パルス電圧を印加する前の初期電圧を所定回数サンプリングした平均初期電圧 V_1 と、前記パルス電圧を印加した後のピーク電圧を所定回数サンプリングした平均ピーク電圧 V_2 との間の電圧差、すなわち、
 $V_0 = V_2 - V_1$

であることを特徴とする請求項 15 に記載のガソリンの液種識別方法。

【請求項 17】

予め記憶された所定の参照ガソリンについての、温度に対する電圧出力差の相関関係である検量線データに基づいて、

前記被識別ガソリンについて得られた前記電圧出力差 V_0 によって、ガソリンの種別を識別することを特徴とする請求項 15 から 16 のいずれかに記載のガソリンの液種識別方法

10

20

30

40

50

【請求項 18】

前記被識別ガソリンの測定温度における電圧出力差 V_0 についての液種電圧出力 V_{out} を、

所定の値参照ガソリンについての測定温度における電圧出力差についての出力電圧と相関させて補正することとを特徴とする請求項 15 から 17 のいずれかに記載のガソリンの液種識別方法。

【請求項 19】

前記液種識別センサーヒーターが、ヒーターと、識別用液温センサーとが絶縁層を介して積層された積層状液種識別センサーヒーターであることを特徴とする請求項 15 から 18 のいずれかに記載のガソリンの液種識別方法。

10

【請求項 20】

前記液種識別センサーヒーターのヒーターと識別用液温センサーとが、それぞれ金属フィンを介して、被識別ガソリンと接触するように構成されていることを特徴とする請求項 15 から 19 のいずれかに記載のガソリンの液種識別方法。

【請求項 21】

前記液温センサーが、金属フィンを介して、被識別ガソリンと接触するように構成されていることを特徴とする請求項 15 から 20 のいずれかに記載のガソリンの液種識別方法。

【請求項 22】

前記アルコール濃度検出センサーが、基材樹脂フィルムと、該基材樹脂フィルム上に形成した電極配線パターンと、該電極配線パターンの表面を被覆した絶縁樹脂とを含むアルコール濃度検出センサー体を備えることを特徴とする請求項 15 から 21 のいずれかに記載のガソリンの液種識別方法。

20

【請求項 23】

前記アルコール濃度検出センサー体が、基板上に貼着されていることを特徴とする請求項 22 に記載のガソリンの液種識別方法。

【請求項 24】

前記電極配線パターンが、前記基材樹脂フィルムの一方の面に積層された導電性金属箔を選択的にエッチングして、所定形状の配線パターンを形成したものであることを特徴とする請求項 22 から 23 のいずれかに記載のガソリンの液種識別方法。

30

【請求項 25】

前記アルコール濃度検出センサーが、基板と、該基板上に形成した電極配線パターンと、該電極配線パターンの表面を被覆した絶縁被覆とを備えることを特徴とする請求項 15 から 21 のいずれかに記載のガソリンの液種識別方法。

【請求項 26】

前記電極配線パターンが、前記基板の一方の面にスパッタリングで形成された導電性金属薄膜を選択的にエッチングして、所定形状の配線パターンを形成したものであることを特徴とする請求項 25 に記載のガソリンの液種識別方法。

【請求項 27】

前記絶縁被覆が、化学気相蒸着法 (CVD) で形成した絶縁被覆であることを特徴とする請求項 25 から 26 のいずれかに記載のガソリンの液種識別方法。

40

【請求項 28】

前記電極配線パターンが、櫛歯状の複数の正電極と負電極とが、交互に入り組んだ形状であることを特徴とする請求項 22 から 27 のいずれかに記載のガソリンの液種識別方法。

【請求項 29】

ガソリンの種類を識別する自動車のガソリンの液種識別装置であって、ガソリンタンク内またはガソリンポンプの上流側または下流側に、請求項 1 から 14 のいずれかのガソリンの液種識別装置を配設したことを特徴とする自動車のガソリンの液種識別装置。

【請求項 30】

50

ガソリンの種類を識別する自動車のガソリンの液種識別方法であって、ガソリンタンク内またはガソリンポンプの上流側または下流側のガソリンを、請求項１５から２８のいずれかのガソリンの液種識別方法を用いて、ガソリンの種類を識別することを特徴とする自動車のガソリンの液種識別方法。

【請求項３１】

自動車の排気ガスの低減装置であって、ガソリンタンク内またはガソリンポンプの上流側または下流側に、請求項１から１４のいずれかのガソリンの液種識別装置を配設するとともに、前記ガソリンの液種識別装置で識別されたガソリンの種類に基づいて、着火タイミングを調整する着火タイミング制御装置を備えることを特徴とする自動車の排気ガスの低減装置 10

【請求項３２】

自動車の排気ガスの低減方法であって、ガソリンタンク内またはガソリンポンプの上流側または下流側のガソリンを、請求項１５から２８のいずれかのガソリンの液種識別方法を用いて、ガソリンの種類を識別するとともに、前記ガソリンの液種識別装置で識別されたガソリンの種類に基づいて、着火タイミングを調整することを特徴とする自動車の排気ガスの低減方法。

【請求項３３】

自動車の排気ガスの低減装置であって、ガソリンタンク内またはガソリンポンプの上流側または下流側に、請求項１から１４のいずれかのガソリンの液種識別装置を配設するとともに、前記ガソリンの液種識別装置で識別されたガソリンの種類に基づいて、ガソリンの圧縮率を調整するガソリン圧縮制御装置を備えることを特徴とする自動車の排気ガスの低減装置 20

【請求項３４】

自動車の排気ガスの低減方法であって、ガソリンタンク内またはガソリンポンプの上流側または下流側のガソリンを、請求項１５から２８のいずれかのガソリンの液種識別方法を用いて、ガソリンの種類を識別するとともに、前記ガソリンの液種識別装置で識別されたガソリンの種類に基づいて、ガソリンの圧縮率を調整することを特徴とする自動車の排気ガスの低減方法。 30

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ガソリンの種類を識別するガソリンの液種識別装置およびガソリンの液種識別方法に関する。

【０００２】

【従来の技術】

従来より、自動車の排気ガスには、未燃焼のヒドロカーボン（HC）、NOxガス、SOxガスなどの汚染物質が含まれているため、これを低減するために、例えば、SOxではガソリン中のSを除去したり、触媒によって未燃焼のHCを燃焼することによって低減することが行われている。 40

【０００３】

すなわち、図２８に示したように、自動車システム１００は、空気をオートマックエレメント（フィルター）１０２で取り入れて、空気流量センサー１０４を介してエンジン１０６に送り込んでいる。また、ガソリンタンク１０８内のガソリンをガソリンポンプ１１０を介して、エンジン１０６に送り込んでいる。

そして、A/Fセンサー１１２の検出結果に基づいて、所定の理論空燃比となるように燃料噴射制御装置１１４でエンジン１０６での燃料の噴射が制御されるようになっている。 50

【0004】

そして、エンジン106からの排気ガスは、排気ガス中のハイドロカーボン（HC）が触媒装置116で燃焼された後、酸素濃度センサー118を介して、排気ガスとして排出されるようになっている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、このような自動車システムにおいて、世界中で販売されているガソリンには、図29に示したように、蒸留性状の相違する（蒸発のし易さの相違する）様々なガソリンが存在する。

すなわち、図29は、ガソリンの蒸留性状を示すものであり、パーセントと温度との関係、例えば、横軸50%（T50）のところは、各種のガソリンがその50%が蒸発する温度は何かを示している。

10

【0006】

この図29に示したように、例えば、標準ガソリンNo. 3に対して、A2のガソリンは、最も重質な（蒸発しにくい）ガソリンを示し、No. 7のガソリンは、最も軽質な（蒸発し易い）ガソリンを示している。

従って、下記の表1に示したように、例えば、標準ガソリンNo. 3で理論空燃比となるように調整した自動車において、より重質なガソリンA2を用いた場合には、排気ガス中のHCの量は少ないが、特にエンジン、触媒装置が暖まっていないエンジン始動時において、トルクが不足してしまうことになる。

20

【0007】

逆に、より軽質なガソリンNo. 7を用いた場合には、トルクは十分であるが、理論空燃比を上回ってしまい、特にエンジン、触媒装置が暖まっていないエンジン始動時において、排気ガス中のHCの量が多くなってしまい、環境に与える影響が大きく好ましくない。

【0008】

【表1】

調整ガソリン	使用ガソリン	トルク	排気ガス (HC)
No. 3	No. 3	○	○
No. 3	A2	×	○
No. 3	No. 7	○	×

30

【0009】

ところで、本発明者等は、特許文献1において、既に、通電により発熱体を発熱させ、この発熱により感温体を加熱し、発熱体から感温体への熱伝達に対し被識別流体により熱的影響を与え、感温体の電気抵抗に対応する電氣的出力に基づき、被識別流体の種類を判別する流体識別方法であって、発熱体への通電を周期的に行う方法を提案している。

【0010】

40

しかしながら、この流体識別方法では、発熱体への通電を周期的に行う（多パルスで行う）必要があるので、識別に時間を要することになり、瞬時に流体を識別することは困難である。また、この方法は、例えば、水と空気と油などの性状のかなり異なる物質に対して、代表値によって流体識別を行うことが可能であるが、性状のかなり近似した、上記のようなガソリン同士の正確で迅速な識別を行うことは困難である。

【0011】

また、従来より、例えば、自動車などにおいては、ノッキングを防止するために、鉛、ベンゼン化物などのオクタン価を上昇させたいいわゆるハイオクガソリン、メチルターシャリーブチルエーテル又はメチルーセーブチルエーテル（MTBE）などのアンチノック剤を混入させたガソリンを用いている。

50

しかしながら、鉛、ベンゼン化物などは環境に影響を及ぼすおそれがあり、また、メチルターシャリーブチルエーテル又はメチルーセーブチルエーテル（MTBE）は発がん性があると言われているため、このようなハイオクガソリン、メチルターシャリーブチルエーテル又はメチルーセーブチルエーテル（MTBE）からなるアンチノック剤に代わるアンチノック剤の開発が望まれている。

【0012】

このため、アンチノック剤として、アルコール、例えば、エタノールを、10～15%程度ガソリンに添加することが提案されている。

しかしながら、このようなエタノールを添加することによって、トルクが低下することになるので、このエタノールの添加量に相当するガソリンを余分に添加することによって、トルクを一定になるようにする必要がある。

10

【0013】

さらに、上記のようにガソリンの液種識別の際に、ガソリン中にアルコールが含まれている場合には、液種識別データーに影響を及ぼすこととなり、正確で迅速な液種識別を行うことは困難である。

このため、ガソリン中に含まれるアルコールの濃度を検出することが望まれている。

【0014】

ところで、従来より、アルコールの濃度を検出する方法として、特許文献2に記載されるように、光の屈折率（を利用してアルコールの濃度を検出する光学式アルコール濃度測定装置が開示されている。

20

すなわち、この特許文献2の光学式アルコール濃度測定装置200では、図30に示したように、第1の投光部202から液体を透過したエタノール等のアルコールに吸収されにくい性質を有する波長を有する光を、第1の受光部204で受光して、この液体中のアルコール濃度に応じた検出信号を出力するようになっている。

【0015】

また、第2の投光部206から液体を透過したアルコールに吸収され易い性質を有する他の波長を有する光を、第2の受光部208で受光して、この液体中のアルコール濃度に応じた検出信号を出力するようになっている。

そして、これにより、測定部210において、第1の受光部204からの検出信号と、第2の受光部208からの検出信号とを比較し、液体中のアルコール濃度を測定するように構成されている。

30

【0016】

また、従来より、非特許文献1に記載されているように、静電容量式アルコール濃度センサーが提案されている。

この非特許文献1では、ガソリンに混入したメタノールの濃度を、ガソリンとメタノールの比誘電率の相違（ガソリンの比誘電率2、メタノールの比誘電率33.6）を利用して、電極間の静電容量から共振周波数で計測することによってメタノールの濃度を検出する方法である。

【0017】

この非特許文献1の静電容量式アルコール濃度センサー300は、図31に示したように、ハウジング302の内部に、外側電極304、中心電極306を、絶縁樹脂308を介して装着した構成である。

40

しかしながら、特許文献1の光学式アルコール濃度測定装置では、透過光を利用しているため、ガソリンの組成による影響を受けやすく、また、例えば、不純物などによって、ガソリンが透明でない場合には、測定できないかまたは正確な測定ができないことになる。

【0018】

また、非特許文献1の静電容量を利用した静電容量式アルコール濃度センサーでは、アルコールには水分が入りやすく、電極間に水分あるいは電解質等が存在すると電極間でのショートが発生する。従って、電極表面の絶縁処理が必要となり、その構造が複雑となる。ところで、この場合、静電容量 C_s は、下記の式で表される。

50

【0019】

【数1】

$$C_s = \epsilon_0 (S/D) (\epsilon_{ra} (\alpha/100) + \epsilon_{rg} (1 - \alpha/100)) \cdots \cdots \text{数式1}$$

【0020】

ここで、 S は、電極の対向面積、 d は、電極間距離、 ϵ_0 は、真空の比誘電率（ 8.854×10^{-12} F/m）、 ϵ_{ra} は、アルコールの比誘電率、 ϵ_{rg} は、ガソリンの比誘電率、 α は、アルコール濃度（%）である。

従って、この式から明らかなように、測定結果を良好にするために、静電容量 C_s を大きくするためには、電極の対向面積を大きくするのが良いが、このように電極の対向面積を大きくすると、非特許文献1のように、静電容量式アルコール濃度センサー自体が大型化してしまうことになる。そのため、取り扱い、自動車への適用などに設計上制約を受けることになる。

10

【0021】

さらに、非特許文献1の静電容量式アルコール濃度センサーでは、センサーを例えば、自動車のガソリン配管などの躯体に接続しなければならないが、躯体からの電磁波などのノイズが、アルコール濃度検出回路に影響を及ぼし、正確な測定ができないことになる。このため、センサーと配管の接続部に絶縁構造を付加したり、このような大型のセンサー全体を、絶縁シールド容器に入れるなどしなければならず、装置が複雑化、大型化してしまうことになる。

20

【0022】

【特許文献1】

特開平11-153561号公報（特に、段落（0042）～段落（0049）参照）

【特許文献2】

特開平5-223733号公報（段落（0017）～（0030）、図1参照）

【非特許文献1】

「静電容量式アルコール濃度センサ」（三摩 紀雄、林 育生、細谷 伊知郎、社団法人自動車技術会、学術講演会前刷集986、1993-10、第257～260頁参照）
本発明は、このような現状に鑑み、蒸留性状の相違する様々な組成のガソリンについて、ガソリン中のアルコール濃度を検出して、その結果に基づいて、ガソリンの液種識別データを補正することによって、正確にしかも迅速にガソリンの種類を識別することの可能なガソリンの液種識別装置およびガソリンの液種識別方法を提供することを目的とする。

30

【0023】

また、本発明は、小型でコンパクトであり、どこにでも設置できて設計の自由度があり、電極間の絶縁が良好で水分の影響がなく、自動車などの躯体からの電磁波の影響を受けないようにシールドでき、しかも、アルコール濃度の正確な測定を実施することの可能なアルコール濃度検出装置を備えたガソリンの液種識別装置およびガソリンの液種識別方法を提供することを目的とする。

【0024】

また、本発明は、このようなガソリンの液種識別装置およびガソリンの液種識別方法を用いた自動車のガソリンの液種識別装置および自動車のガソリンの液種識別方法を提供することを目的とする。

40

さらに、本発明は、このようなガソリンの液種識別装置およびガソリンの液種識別方法を用いた、排気ガスを効率的に低減できるとともに、燃費を向上すること可能な自動車の排気ガスの低減装置および自動車の排気ガスの低減装置を提供することを目的とする。

【0025】

【課題を解決するための手段】

本発明は、前述したような従来技術における課題及び目的を達成するために発明なされたものであって、本発明のガソリンの液種識別装置は、ガソリンの種類を識別するガソリンの液種識別装置であって、

50

液種識別装置本体内に導入された被識別ガソリンを一時滞留させるガソリン液種識別室と、

前記ガソリン液種識別室内に配設された液種識別センサーヒーターと、

前記液種識別センサーヒーターから一定間隔離間して、前記ガソリン液種識別室内に配設された液温センサーとを備え、

前記液種識別センサーヒーターが、ヒーターと、該ヒーターの近傍に配設された識別用液温センサーとを備え、

前記液種識別センサーヒーターに、パルス電圧を所定時間印加して、前記ヒーターによって、前記ガソリン液種識別室内に一時滞留した被識別ガソリンを加熱し、前記識別用液温センサーの初期温度とピーク温度との間の温度差に対応する電圧出力差 V_0 によって、液種を識別するように構成した識別制御部を備えるとともに、

アルコール分検出室を備え、このアルコール分検出室に、

アルコール濃度検出センサーの電極間にガソリンを導入することによって、電極間でのガソリンの比誘電率の変化を発振周波数で計測することによって、ガソリン中のアルコール濃度を検出するアルコール濃度検出装置が配設されており、前記アルコール濃度検出装置によって検出されたアルコール濃度に基づいて、前記識別制御部における液種識別データを、予め識別制御部に記憶されたアルコール濃度データに基づいて補正して、液種識別をするように構成されていることを特徴とする。

【0026】

また、本発明のガソリンの液種識別方法は、ガソリンの種類を識別するガソリンの液種識別方法であって、

ヒーターと、該ヒーターの近傍に配設された識別用液温センサーとを備えた液種識別センサーヒーターに、パルス電圧を所定時間印加して、前記ヒーターによって、被識別ガソリンを加熱し、前記識別用液温センサーの初期温度とピーク温度との間の温度差に対応する電圧出力差 V_0 によって、液種を識別するとともに、アルコール濃度検出センサーの電極間にガソリンを導入することによって、電極間でのガソリンの比誘電率の変化を発振周波数で計測することによって、ガソリン中のアルコール濃度を検出して、

前記アルコール濃度検出装置によって検出されたアルコール濃度に基づいて、前記識別制御部における液種識別データを、予め識別制御部に記憶されたアルコール濃度データに基づいて補正して、液種識別をする。

【0027】

このように構成することによって、パルス電圧を所定時間印加するだけで良いので、短時間の加熱で、しかも、ガソリンを引火する温度に加熱することなく、正確かつ迅速にガソリンの種類を識別することが可能である。

すなわち、ガソリンの動粘度とセンサー出力との相関関係を利用し、自然対流を利用して、しかも、1パルスの印加電圧を利用しているため、正確かつ迅速にガソリンの種類を識別することが可能である。

【0028】

しかも、ガソリン中のアルコール濃度を検出して、その結果に基づいて、ガソリンの液種識別データを補正することによって、さらに、正確にしかも迅速にガソリンの種類を識別することが可能である。

また、本発明は、前記電圧出力差 V_0 が、前記パルス電圧を印加する前の初期電圧を所定回数サンプリングした平均初期電圧 V_1 と、前記パルス電圧を印加した後のピーク電圧を所定回数サンプリングした平均ピーク電圧 V_2 との間の電圧差、すなわち、

$$V_0 = V_2 - V_1$$

であることを特徴とする。

【0029】

このように構成することによって、1パルスの印加電圧に対して、所定回数のサンプリングの平均値に基づいて、電圧出力差 V_0 を正確に得ることができ、正確かつ迅速にガソリンの種類を識別することが可能である。

10

20

30

40

50

また、本発明のガソリンの液種識別装置は、前記識別制御部が、予め記憶された所定の参照ガソリンについての、温度に対する電圧出力差の相関関係である検量線データに基づいて、

前記被識別ガソリンについて得られた前記電圧出力差 V_0 によって、ガソリンの種別を識別するように構成されていることを特徴とする。

【0080】

また、本発明のガソリンの液種識別方法は、予め記憶された所定の参照ガソリンについての、温度に対する電圧出力差の相関関係である検量線データに基づいて、

前記被識別ガソリンについて得られた前記電圧出力差 V_0 によって、ガソリンの種別を識別することを特徴とする。

10

【0081】

このように構成することによって、予め記憶された所定の参照ガソリンについての、温度に対する電圧出力差の相関関係である検量線データに基づいて、被識別ガソリンについて得られた電圧出力差 V_0 によって、ガソリンの種別を識別するので、より正確で迅速にガソリンの種別を識別することが可能である。

また、本発明のガソリンの液種識別装置は、前記識別制御部が、前記被識別ガソリンの測定温度における電圧出力差 V_0 についての液種電圧出力 V_{out} を、

所定の値参照ガソリンについての測定温度における電圧出力差についての出力電圧と相関させて補正するように構成されていることを特徴とする。

【0082】

20

また、本発明のガソリンの液種識別方法は、前記被識別ガソリンの測定温度における電圧出力差 V_0 についての液種電圧出力 V_{out} を、

所定の値参照ガソリンについての測定温度における電圧出力差についての出力電圧と相関させて補正することを特徴とする。

このように構成することによって、被識別ガソリンの測定温度における電圧出力差 V_0 についての液種電圧出力 V_{out} を、所定の値参照ガソリンについての測定温度における電圧出力差についての出力電圧と相関させて補正するので、温度による電圧出力差 V_0 の影響をなくして、液種電圧出力 V_{out} をガソリンの性状とより正確に相関関係を付与することができ、さらに正確で迅速にガソリンの種別を識別することが可能である。

【0083】

30

また、本発明は、前記液種識別センサーヒーターが、ヒーターと、識別用液温センサーとが絶縁層を介して積層された積層状液種識別センサーヒーターであることを特徴とする。

このように構成することによって、機械的動作を行う機構部分が存在しないので、経時劣化やガソリン中の異物などにより動作不良をひきおこすことなく、正確にかつ迅速にガソリンの液種体識別を行うことができる。

【0084】

しかも、センサー部を極めて小型に構成できるので、熱応答性が極めて良好で正確なガソリンの液種識別を行うことができる。

また、本発明は、前記液種識別センサーヒーターのヒーターと識別用液温センサーとが、それぞれ金属フィンを介して、被識別ガソリンと接触するように構成されていることを特徴とする。

40

【0085】

このように構成することによって、液種識別センサーヒーターのヒーターと識別用液温センサーとが、直接被識別ガソリンと接触しないので、経時劣化やガソリン中の異物などにより動作不良をひきおこすことなく、正確にかつ迅速にガソリンの液種体識別を行うことができる。

また、本発明は、前記液温センサーが、金属フィンを介して、被識別ガソリンと接触するように構成されていることを特徴とする。

【0086】

このように構成することによって、液温センサーが、直接被識別ガソリンと接触しないの

50

で、経時劣化やガソリン中の異物などにより動作不良をひきおこすことがなく、正確にかつ迅速にガソリンの液種体識別を行うことができる。

また、本発明は、前記アルコール濃度検出センサーが、基材樹脂フィルムと、該基材樹脂フィルム上に形成した電極配線パターンと、該電極配線パターンの表面を被覆した絶縁樹脂とを含むアルコール濃度検出センサー体を備えることを特徴とする。

【0087】

このように構成することによって、基材樹脂フィルム上に形成した電極配線パターンを用いることによって、電極間の距離を小さくとれるので、後述する数式2から明らかなように、静電容量 C_0 を大きくでき、測定結果が良好となる。

しかも、アルコール濃度検出センサーが、基材樹脂フィルムと、該基材樹脂フィルム上に形成した電極配線パターンと、該電極配線パターンの表面を被覆した絶縁樹脂とから構成されているので、センサー自体が、フレキシブルで、薄く極めて小さく、コンパクトであり、どこにでも設置でき設計上の自由度が高くなる。

【0088】

さらに、電極配線パターンの表面が絶縁樹脂によって被覆されているので、電極間の絶縁が良好で水分の影響がなく、自動車などの躯体からの電磁波の影響を受けないようにシールドでき、しかも、アルコール濃度の正確な測定を実施することが可能である。

また、電極が、直接ガソリンなどのガソリンと接触しないので、経時劣化やガソリン中の異物などにより動作不良をひきおこすことがなく、正確にかつ迅速にアルコール濃度の検出を行うことができる。

【0089】

また、本発明は、前記アルコール濃度検出センサー体が、基板上に貼着されていることを特徴とする。

このように構成することによって、アルコール濃度検出センサー体が、基板上に貼着されているので、アルコール濃度検出センサー体の装置への組み付け、取り付けが容易になる。

【0040】

また、本発明は、前記電極配線パターンが、前記基材樹脂フィルムの一方向の面に積層された導電性金属箔を選択的にエッチングして、所定形状の配線パターンを形成したものであることを特徴とする。

このように構成することによって、エッチングによって、非常に電極間の距離が小さい、例えば、 $5\mu\text{m}$ ～ $50\mu\text{m}$ 程度の範囲の電極配線パターンを得ることができるので、静電容量 C_0 を大きくでき、測定結果が良好となる。

【0041】

しかも、センサー自体が薄く極めて小さく、コンパクトになり、どこにでも設置でき設計上の自由度が高くなる。

また、本発明は、前記アルコール濃度検出センサーが、基板と、該基板上に形成した電極配線パターンと、該電極配線パターンの表面を被覆した絶縁被覆とを備えることを特徴とする。

【0042】

このように構成することによって、基板上に形成した電極配線パターンを用いることによって、電極間の距離を小さくとれるので、後述する数式2から明らかなように、静電容量 C_0 を大きくでき、測定結果が良好となる。

しかも、アルコール濃度検出センサーが、基板と、該基板上に形成した電極配線パターンと、該電極配線パターンの表面を被覆した絶縁被覆とから構成されているので、センサー自体が薄く極めて小さく、コンパクトであり、どこにでも設置でき設計上の自由度が高くなる。

【0043】

さらに、電極配線パターンの表面が絶縁被覆によって被覆されているので、電極間の絶縁が良好で水分の影響がなく、自動車などの躯体からの電磁波の影響を受けないようにシ

10

20

30

40

50

ルドでき、しかも、アルコール濃度の正確な測定を実施することが可能である。

また、電極が、直接ガソリンなどのガソリンと接触しないので、経時劣化やガソリン中の異物などにより動作不良をひきおこすことがなく、正確にかつ迅速にアルコール濃度の検出を行うことができる。

【0044】

しかも、基板を備えているので、アルコール濃度検出センサーの装置への組み付け、取り付けが容易になる。

また、本発明は、前記電極配線パターンが、前記基板の一方の面にスパッタリングで形成された導電性金属薄膜を選択的にエッチングして、所定形状の配線パターンを形成したものであることを特徴とする。

【0045】

このように構成することによって、スパッタリングによって、非常に電極間の距離が小さい、例えば、 $5\mu\text{m}$ ～ $50\mu\text{m}$ 程度の範囲の電極間距離で、その厚さもスパッタリングにより $0.1\sim 5\mu\text{m}$ の厚さの電極配線パターンを得ることができるので、静電容量 C_s を大きくでき、測定結果が良好となる。

しかも、センサー自体が薄く極めて小さく、コンパクトになり、どこにでも設置でき設計上の自由度が高くなる。

【0046】

また、本発明は、前記絶縁被覆が、化学気相蒸着法(CVD)で形成した絶縁被覆であることを特徴とする。

このように構成することによって、化学気相蒸着法(CVD)で、例えば、 SiO_2 、 Al_2O_3 などの、ガソリン、アルコールなどのガソリンに影響されない極めて密で薄い絶縁被覆を得ることができ、センサー自体が薄く極めて小さく、コンパクトにすることができ。

【0047】

また、本発明は、前記電極配線パターンが、櫛歯状の複数の正電極と負電極とが、交互に入り組んだ形状であることを特徴とする。

このように構成することによって、櫛歯状の複数の正電極と負電極とが、交互に入り組んだ形状であるので、非常に電極間の距離が小さい複数の電極を、全体としてコンパクトに配設することができる。

【0048】

従って、エッチング、スパッタリングによって、非常に電極間の距離が小さい、例えば、それぞれ、 $5\mu\text{m}$ ～ $50\mu\text{m}$ 程度の範囲の電極配線パターンを得ることができるので、静電容量 C_s を大きくでき、測定結果が良好となる。

しかも、センサー自体が、さらに、薄く極めて小さく、コンパクトになり、どこにでも設置でき設計上の自由度が高くなる。

【0049】

また、本発明の自動車のガソリンの液種識別装置は、ガソリンの種類を識別する自動車のガソリンの液種識別装置であって、

ガソリンタンク内またはガソリンポンプの上流側または下流側に、前述のいずれかのガソリンの液種識別装置を配設したことを特徴とする。

また、本発明の自動車のガソリンの液種識別方法は、ガソリンの種類を識別する自動車のガソリンの液種識別方法であって、

ガソリンタンク内またはガソリンポンプの上流側または下流側のガソリンを、前述のいずれかのガソリンの液種識別方法を用いて、ガソリンの種類を識別することを特徴とする。

【0050】

このように構成することによって、自動車において、正確かつ迅速にガソリンの種類を識別することが可能である。

また、本発明の自動車の排気ガスの低減装置は、ガソリンタンク内またはガソリンポンプの上流側または下流側に、前述のいずれかのガソリンの液種識別装置を配設するとともに

10

20

30

40

50

前記ガソリンの液種識別装置で識別されたガソリンの種類に基づいて、着火タイミングを調整する着火タイミング制御装置を備えることを特徴とする。

【0051】

また、本発明の自動車の排気ガスの低減方法は、自動車の排気ガスの低減方法であって、ガソリントank内またはガソリンポンプの上流側または下流側のガソリンを、前述のいずれかのガソリンの液種識別方法を用いて、ガソリンの種類を識別するとともに、前記ガソリンの液種識別装置で識別されたガソリンの種類に基づいて、着火タイミングを調整することを特徴とする。

【0052】

このように構成することによって、ガソリンの種類の識別結果に基づいて着火タイミングを調整することができるので、ガソリンの種類に応じて、適切な着火タイミングを得ることができる。

従って、特にエンジン、触媒装置が暖まっていないエンジン始動時においても、トルクが減少することなく、排気ガス中のHCの量も低減でき、しかも燃費の向上も図ることができる。

【0053】

また、本発明の自動車の排気ガスの低減装置は、ガソリントank内またはガソリンポンプの上流側または下流側に、前述のいずれかのガソリンの液種識別装置を配設するとともに

前記ガソリンの液種識別装置で識別されたガソリンの種類に基づいて、ガソリンの圧縮率を調整するガソリン圧縮制御装置を備えることを特徴とする。

【0054】

また、本発明の自動車の排気ガスの低減方法は、自動車の排気ガスの低減方法であって、ガソリントank内またはガソリンポンプの上流側または下流側のガソリンを、前述のいずれかのガソリンの液種識別方法を用いて、ガソリンの種類を識別するとともに、前記ガソリンの液種識別装置で識別されたガソリンの種類に基づいて、ガソリンの圧縮率を調整することを特徴とする。

【0055】

このように構成することによって、ガソリンの種類の識別結果に基づいてガソリンの圧縮率を調整することができるので、ガソリンの種類に応じて、適切なガソリンの圧縮率を得ることができる。

従って、特にエンジン、触媒装置が暖まっていないエンジン始動時においても、トルクが減少することなく、排気ガス中のHCの量も低減でき、しかも燃費の向上も図ることができる。

【0056】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態（実施例）を図面に基いてより詳細に説明する。図1は、本発明のガソリンの液種識別装置の実施例の概略上面図、図2は、図1のA-A線での断面図、図3は、図1の図1の右側面図、図4は、図1の左側面図、図5は、図2の液種識別センサ装着状態を示す部分拡大断面図、図6は、液種識別センサの断面図、図7は、液種識別センサの薄膜チップ部の積層状態を示す部分拡大分解斜視図、図8は、本発明のガソリンの液種識別装置の実施例の概略回路構成図、図9は、本発明のガソリンの液種識別装置を用いた液種識別方法を示す時間-電圧の関係を示すグラフ、図10は、本発明のガソリンの液種識別装置を用いた液種識別方法を示す検量線を示すグラフ、図11は、本発明のガソリンの液種識別装置を用いた液種識別方法の出力補正方法を示すグラフである。

【0057】

図1および図2に示したように、本発明のガソリンの液種識別装置10は、液種識別装置本体12と、液種識別装置本体12の内部に形成された第1の流路14と、第2の流路1

10

20

30

40

50

6とを備えている。

図1の矢印で示したように、ガソリン流入口18から第1の流路14に流入した被識別ガソリンが、アルコール分検出室56を通過するようになっている。そして、被識別ガソリンは、アルコール分検出室56を通過した後、第2の流路16に入り、ガソリン液種識別室20に一時滞留するように構成されている。このガソリン液種識別室20には、その上部の略トラック形状の液種識別センサー用開口部22が形成されている。

【0058】

この液種識別センサー用開口部22には、図2に示したように、液種識別センサー24が装着されている。

図5に示したように、液種識別センサー24は、液種識別センサーヒーター25と、この液種識別センサーヒーター25から一定間隔離間して配置された液温センサー28とを備えている。そして、これらの液種識別センサーヒーター25と、液温センサー28とが、モールド樹脂30によって一体的に形成されている。

【0059】

また、図6に示したように、この液種識別センサーヒーター25には、リード電極32と、薄膜チップ部34とを備えている。また、液種識別センサーヒーター25には、モールド樹脂30から液種識別センサー用開口部22を介して、ガソリン液種識別室20内に突設して、被識別ガソリンと直接接触する金属製のフィン36を備えている。そして、これらのリード電極32と、薄膜チップ部34と、フィン36とは、ボンディングワイヤー38にて相互に電気的に接続されている。

【0060】

一方、液温センサー28も、液種識別センサーヒーター25と同様な構成となっており、それぞれ、リード電極32と、薄膜チップ部34と、フィン36、ボンディングワイヤー38を備えている。

図7に示したように、薄膜チップ部34は、例えば、 Al_2O_3 からなる基板40と、P_Tからなる温度センサー（感温体）42と、 SiO_2 からなる層間絶縁膜44と、 $TaSiO_2$ からなるヒーター（発熱体）46と、Niからなる発熱体電極48と、 SiO_2 からなる保護膜50と、Ti/Auからなる電極パッド52とを順に積層した薄膜状のチップから構成されている。

【0061】

なお、液温センサー28の薄膜チップ部34も同様な構造であるが、ヒーター（発熱体）46を作用させずに、温度センサー（感温体）42のみを作用させるように構成している。

そして、この液種識別センサー24で、被識別ガソリンの液種が識別された後、被識別ガソリンは、ガソリン液種識別室20から、ガソリン排出口54を介して外部に排出されるようになっている。

【0062】

一方、ガソリン流入口18を介して第1の流路14に流入した被識別ガソリンは、その後、アルコール分検出室56にて一時滞留した状態で、アルコール検出センサー58によって、ガソリンにアルコールが含まれる場合には、アルコールの濃度が検出された後、アルコール分検出室56から第2の流路16のガソリン排出口54を介して排出されるようになっている。なお、このアルコール濃度の検出の詳細については、後述する。

【0063】

また、図1および図2では、液種識別センサー24およびアルコール検出センサー58に接続される回路基板部材、これを被う蓋部材を省略している。

本発明のガソリンの液種識別装置10では、図8に示したような回路構成となっている。図8において、液種識別センサー24の液種識別センサーヒーター25の識別用液温センサー26と、液温センサー28とが、二つの抵抗64、66を介して接続されて、ブリッジ回路68を構成している。そして、このブリッジ回路68の出力が、増幅器70の入力に接続されて、この増幅器70の出力が、識別制御部を構成するコンピュータ72の入力

10

20

30

40

50

に接続されている。

【0064】

また、液種識別センサーヒーター25のヒーター74が、コンピュータ72の制御によって印加電圧が制御されるようになっている。

このように構成されるガソリンの液種識別装置10では、以下のようにして、ガソリンの液種識別が行われる。

まず、ガソリンの液種識別装置10の第1の流路14のガソリン流入口18から被識別ガソリンを流入させて、第2の流路16のガソリン液種識別室20一時滞留させた状態とする。

【0065】

そして、図8および図9に示したように、コンピュータ72の制御によって、液種識別センサーヒーター25のヒーター74に、パルス電圧Pを所定時間、この実施例の場合には、4秒間印加し、センシング部、すなわち、図8に示したように、センサブリッジ回路68のアナログ出力の温度変化を測定する。

すなわち、図9に示したように、液種識別センサーヒーター25のヒーター74にパルス電圧Pを印加する前のセンサブリッジ回路68の電圧差を、1秒間に所定回数、この実施例の場合には、256回サンプリングし、その平均値を平均初期電圧V1とする。この平均初期電圧V1の値は、識別用液温センサー26の初期温度に対応する。

【0066】

そして、図9に示したように、液種識別センサーヒーター25のヒーター74に、所定のパルス電圧P、この実施例では、10Vの電圧を4秒間印加する。次に、所定時間後、この実施例では、8秒後からの1秒間に所定回数、この実施例では、256回ピーク電圧をサンプリングした値を平均ピーク電圧V2とする。この平均ピーク電圧V2は、識別用液温センサー26のピーク温度に対応する。

【0067】

そして、電平均初期電圧V1と平均ピーク電圧V2との間の電圧差、すなわち、

$$V0 = V2 - V1$$

から電圧出力差V0を得る。

そして、このような方法で、図10に示したように、予め所定の参照ガソリンについて、この実施例では、最も重質な（蒸発しにくい）ガソリンA2と、最も軽質な（蒸発し易い）ガソリンN0.7について、温度に対する電圧出力差の相関関係である検量線データーを得ておき、これを、識別制御部を構成するコンピュータ72に記憶させておく。

【0068】

そして、この検量線データーに基づいて、コンピュータ72において比例計算を行い、被識別ガソリンについて得られた電圧出力差V0によって、ガソリンの種別を識別するように構成されている。

具体的には、図11に示したように、被識別ガソリンの測定温度Tにおける電圧出力差V0についての液種電圧出力Voutを、所定の値参照ガソリン（この実施例では、ガソリンA2とガソリンN0.7）についての測定温度における電圧出力差についての出力電圧と相関させて補正するようになっている。

【0069】

すなわち、図11（A）に示したように、検量線データーに基づいて、温度Tにおいて、ガソリンA2の電圧出力差V0-A2、ガソリンN0.7の電圧出力差V0-7、被識別ガソリンの電圧出力差V0-8が得られる。

そして、図11（B）に示したように、この際の値参照ガソリンの液種出力を、所定の電圧となるように、すなわち、この実施例では、ガソリンA2の液種出力を3.5V、ガソリンN0.7の液種出力を0.5Vとして、被識別ガソリンの液種電圧出力Voutを得ることによって、ガソリンの性状と相関を持たせることができるようになっている。

【0070】

この被識別ガソリンの液種電圧出力Voutを、予め検量線データーに基づいて、コンピ

10

20

80

40

50

ュータ72に記憶されたデータと比較することによって、ガソリンの液種識別を正確にかつ迅速に（瞬時に）行うことが可能となる。

なお、以上のガソリンの液種識別方法は、自然対流を利用して、ガソリンの動粘度とセンサー出力が相関関係を有している原理を利用しているものである。

【0071】

また、このようなガソリンの液種識別方法においては、図15に示したガソリンの蒸留性状において、蒸留性状T30～T70で行うとより相関関係があることがわかっており、望ましいものである。

ところで、上記のようにガソリンの液種識別の際に、ガソリン中にアルコールが含まれている場合には、液種識別データに影響を及ぼすこととなり、正確で迅速な液種識別を行うことは困難である。

【0072】

このため、本発明では、ガソリン中に含まれるアルコールの濃度を以下のように検出するようになっている。

すなわち、ガソリン流入口18を介して第1の流路14に流入したガソリンは、その後、アルコール分検出室56にて一時滞留した状態で、アルコール濃度検出センサー58によって、ガソリンにアルコールが含まれる場合には、アルコール分の濃度が検出された後、アルコール分検出室56から第2の流路16のガソリン排出口54を介して排出されるようになっている。

【0073】

このアルコール濃度検出センサー58では、下記数式2に基づいて、ガソリン中に含まれるアルコールの比誘電率とガソリンの比誘電率の相違によって、静電容量の相違を利用するものである。

【0074】

【数2】

$$C_s = \epsilon_0 (S/D) (\epsilon_{ra} (\alpha/100) + \epsilon_{rb} (1 - \alpha/100)) \cdots \cdots \text{数式2}$$

【0075】

ここで、Sは、電極の対向面積、dは、電極間距離、 ϵ_0 は、真空の比誘電率（ 8.854×10^{-12} F/m）、 ϵ_{ra} は、アルコールの比誘電率、 ϵ_{rb} は、ガソリンの比誘電率、 α は、アルコール濃度（%）である。

すなわち、図12のアルコールの濃度と静電容量の関係を示すグラフに示されているように、アルコールの濃度と静電容量とは、相関関係があり、これを利用して、アルコールの濃度を検出するように構成されている。

【0076】

なお、図12では、アルコールとしてエタノールを、ガソリンとしてガソリンを用いた実施例を示している。

また、このアルコール濃度検出センサー58を用いた本発明のアルコール濃度検出装置10では、図13の概略回路構成図に示したような構成の検出制御部76を備えている。

【0077】

図13に示したように、検出制御部76は、アルコール濃度検出センサー58の一方の電極が、接地G1されるとともに、アルコール濃度検出センサー58の他方の電極が、分岐して、増幅器（Operational Amplifier）78、80のアラス入力、マイナス入力に接続されている。

また、電源82のマイナス82aに抵抗R1～R3が接続されるとともに、R1とR2との間に、増幅器78のマイナス入力が接続され、R2とR3との間に、増幅器80のアラス入力が接続され、R3の端部が設置G2されている。

【0078】

これらの増幅器78、80の出力がそれぞれ、フリップフロップ回路（Flip-Flop Circuit）84のS、R入力にそれぞれ接続されている。このフリップフロップ

10

20

30

40

50

ア回路 84 の出力が、コンピュータ 86 の周波数カウンタに入力されている。

また、アルコール濃度検出センサー 58 の一方の電極の配線が分岐して、抵抗 RA、RB を介して、電源 82 のプラス 82b に接続されている。この抵抗 RA、RB との間にトランジスタ 88 が接続されており、このトランジスタの出力が、このフリップフロップ回路 84 の出力とコンピュータ 86 の間に接続されている。なお、G3 は、トランジスタ 88 の接地である。

【0079】

このように構成される検出制御部 76 では、図 13 の 90 において、図 13 および図 14 に示したような方形波電圧が印加される。

これにより、下記の数式 3 に示されているように、発振周波数 f と静電容量 Cs との関係 10
が得られる。

【0080】

【数 3】

$$\frac{1}{T} = f = \frac{RA}{(RA + 2RB)} \cdot \frac{1}{Cs} (Hz) \dots \dots \text{数式 3}$$

【0081】

なお、この場合、デューティ比である RA / (RA + 2RB) を適切に決めることによって、振幅 T を決めることができる。この実施例では、デューティ比として、1.44 20
を用いた。

このような関係から、図 12 のグラフに基づいて、相関関係をとると、図 15 のアルコール濃度と発振周波数との関係を示すグラフに示したように、アルコール濃度と発振周波数との間には相関関係があることがわかり、これによりアルコール濃度を検出することが可能である。

【0082】

このような図 12、図 15 のデータを予め、コンピュータの記憶部に記憶させておき、検出制御部 76 で得られたデータと比較することによって、アルコール濃度を検出することができる。

そして、このアルコール濃度検出装置によって検出されたアルコール濃度に基づいて、識別制御部における液種識別データを、予め識別制御部に記憶されたアルコール濃度データに基づいて補正して、液種識別をするようになっている。 30

【0083】

ところで、数式 2 から明らかなように、測定結果を良好にするために、静電容量 Cs を大きくするためには、電極間の距離 d を小さくするのが良いことがわかる。

このため、本発明のアルコール濃度検出装置 10 では、アルコール濃度検出センサー 58 を、下記のように構成している。

【0084】

すなわち、図 16 は、本発明のアルコール濃度検出装置のアルコール濃度検出センサー 58 の実施例の概略斜視図、図 17 は、図 16 の電極配線パターンを示す概略上面図、図 1 40
8 は、図 17 の B 部拡大図、図 19 は、図 16 の C-C 線での部分拡大断面図である。

図 16 ～ 図 19 に示したように、アルコール濃度検出センサー 58 は、基材樹脂フィルム 92 と、この基材樹脂フィルム 92 上に形成した電極配線パターン 94、96 と、電極配線パターン 94、96 の表面を被覆した絶縁樹脂 98 とからなるアルコール濃度検出センサー体 11 を構成している。そして、このアルコール濃度検出センサー体 11 が、図示しない接着剤によって、基板 18 に貼着されている。

【0085】

この場合、基材樹脂フィルム 92 としては、柔軟性、耐薬品性などを考慮すれば、ポリイミド樹脂フィルムを用いるのが好ましい。また、図 19 に示したように、その厚さ T1 としては、特に限定されるものではない。この実施例では、T1 として 40 μm の厚さのも 50

のを用いた。

また、フラス側の電極配線パターン94と、接地（マイナス側）の電極配線パターン96はそれぞれ、櫛歯状の複数の正電極94aと負電極96aとが、交互に入り組んだ形状である。なお、図16中、94b、96bは、それぞれ取り出し電極部を示している。

【0086】

このように構成することによって、非常に電極間の距離が小さい複数の電極を、全体としてコンパクトに配設することができる。

この場合、図17に示したように、電極の長さL1としては、特に限定されるものではないが、被検査液体の静電容量を考慮すれば100 μ m以上が望ましい。この実施例では、L1として10mmの長さのものをを用いた。

10

【0087】

また、図18に示したように、正電極94aと負電極96aの幅W1としては、特に限定されるものではないが、静電容量を考慮すれば、1～50 μ m好ましくは5～15 μ mとするのが望ましい。また、正電極94aと負電極96aの間の幅W2としては、特に限定されるものではないが、静電容量を考慮すれば、1～50 μ m好ましくは5～15 μ mとするのが望ましい。この実施例では、W1/W2=30/30 μ mのものをを用いた。

【0088】

さらに、櫛歯状の正電極94aと負電極96aの数は、特に限定されるものではないが、静電容量を考慮すれば、1本以上で、好ましくは本数の多い方が望ましい。この実施例では、64対（合計128本）の櫛歯状の電極のものをを用いた。

20

また、図19に示したように、電極配線パターン94、96の厚さT2としては、特に限定されるものではないが、静電容量を考慮すれば、1～50 μ m好ましくは5～15 μ mとするのが望ましい。この実施例では、T2が10 μ mのものをを用いた。

【0089】

この場合、後述するように、電極配線パターン94、96は、基材樹脂フィルム92の一方の面に積層された導電性金属箔を選択的にエッチングして、所定形状の配線パターンを形成したものである。

このような導電性金属箔としては、特に限定されるものではないが、銅箔であるのが好ましく、これにより、導電性が良好で、極めて正確で迅速にアルコールの濃度を検出することが可能となる。

30

【0090】

さらに、絶縁樹脂98としては、ウレタン樹脂、ポリイミド樹脂、エポキシ系樹脂から選択した1種もしくはそれ以上の絶縁樹脂からなるのが好ましい。

このような樹脂を絶縁樹脂98として使用することによって、電極配線パターン94、96の表面に絶縁樹脂を容易に塗設することができる。

また、図19に示したように、絶縁樹脂98の厚さT3としては、特に限定されるものではないが、絶縁樹脂自体の静電容量がセンシングに影響しないことを考慮すれば、絶縁性、強度を維持しつつより薄いことが望ましい。この実施例では、T3が18 μ mのものをを用いた。

40

【0091】

さらに、基板13としては、特に材質は限定されるものではないが、絶縁性を考慮すれば、ガラス基板、セラミックス基板、樹脂基板などが採用可能である。その厚さとしては、特に限定されるものではないが、絶縁性、強度などを考慮すれば、100～1000 μ m、好ましくは250～600 μ mとするのが望ましい。この実施例では、厚さが360 μ mのものをを用いた。

【0092】

このように構成することによって、基材樹脂フィルム92上に形成した電極配線パターン94、96を用いることによって、電極間の距離を小さくとれるので、上記数式2から明らかのように、静電容量C₀を大きくでき、測定結果が良好となる。

しかも、アルコール濃度検出センサー58が、基材樹脂フィルム92と、基材樹脂フィル

50

ム 92 上に形成した電極配線パターン 94、96 と、電極配線パターン 94、96 の表面を被覆した絶縁樹脂 98 とから構成されているので、センサー自体が、フレキシブルで、薄く極めて小さく、コンパクトであり、どこにでも設置でき設計上の自由度が高くなる。

【0093】

さらに、電極配線パターン 94、96 の表面が絶縁樹脂 98 によって被覆されているので、電極間の絶縁が良好で水分の影響がなく、自動車などの躯体からの電磁波の影響を受けないようにシールドでき、しかも、アルコール濃度の正確な測定を実施することが可能である。

また、電極が、直接ガソリンなどのガソリンと接触しないので、経時劣化やガソリン中の異物などにより動作不良をひきおこすことがなく、正確にかつ迅速にアルコール濃度の検出を行うことができる。

【0094】

このように構成される本発明のアルコール濃度検出装置のアルコール濃度検出センサーの製造方法について、図 20 に基づいて説明する。

まず、図 20 (A) に示したように、基材樹脂フィルム 92 の一方の面に導電性金属箔 15 を、図示しない接着剤を用いて圧着により貼着する（導電性金属箔貼着工程）。

【0095】

そして、図 20 (B) に示したように、この導電性金属箔 15 の上面にフォトレジスト 17 を、例えば、スピンコーター（3000rpm）を用いて、全面に塗布する（フォトレジスト塗布工程）。

次に、図 20 (C) に示したように、フォトレジスト 17 を所定の配線パターンに応じた形状のフォトレジストマスク 19 を使用して所望の電極配線パターン形状に、例えば、紫外線によって露光する（フォトレジスト露光工程）。

【0096】

そして、図 20 (D) に示したように、露光されたフォトレジスト部分 17a を現像液によって溶解除去する（フォトレジスト溶解除去工程）。

次に、図 20 (E) に示したように、フォトレジスト 17b で覆われていない導電性金属箔部分 15a を、酸、アルカリなどのエッチング液でエッチング処理して除去して、所定の配線パターン形状 15b にする（エッチング処理工程）。

【0097】

そして、図 20 (F) に示したように、アセトンなどの溶解除去液で、フォトレジスト 17b を溶解除去する（フォトレジスト溶解除去工程）。

次に、図 20 (G) に示したように、フォトレジストが除去された表面に、例えば、スクリーン印刷によって、絶縁樹脂 98 を塗設してアルコール濃度検出センサー体 11 を得る（絶縁樹脂塗設工程）。

【0098】

最後に、図 20 (H) および図 19 に示したように、絶縁樹脂塗設工程で得られたアルコール濃度検出センサー体 11 を、基板 13 上に貼着する（基板貼着工程）。

このような本発明のアルコール濃度検出装置のアルコール濃度検出センサー 58 の製造方法によれば、非常に電極間の距離が小さい、例えば、5 μ m～50 μ m 程度の範囲の電極配線パターンを得ることができるので、静電容量 C_s を大きくでき、測定結果が良好となり、しかも、センサー自体が薄く極めて小さく、コンパクトになり、どこにでも設置でき設計上の自由度が高いアルコール濃度検出センサーを簡単かつ大量に供給することができる。

【0099】

図 21 は、本発明のアルコール濃度検出装置のアルコール濃度検出センサー 58 の別の実施例の概略斜視図、図 22 は、図 21 の電極配線パターンを示す概略上面図、図 23 は、図 22 の B 部拡大図、図 24 は、図 21 の C-C 線での部分拡大断面図である。

この実施例のアルコール濃度検出センサー 58 では、基本的には、図 16～図 19 に示した実施例のアルコール濃度検出センサー 58 と同様な構成であるので、同様な構成部材に

10

20

30

40

50

は、グッシュを付した参照番号で示し、その詳細な説明を省略する。

【0100】

この実施例のアルコール濃度検出センサー58では、基板92'と、この基板92'上に形成した電極配線パターン94'、96'と、電極配線パターン94'、96'の表面を被覆した絶縁被覆98'とを備えている。

この場合、電極配線パターン94'、96'は、基板92'の一方の面にスパッタリングで形成された導電性金属薄膜を選択的にエッチングして、所定形状の配線パターンを形成したものである。

【0101】

このような導電性金属薄膜としては、特に限定されるものではないが、ニッケル、銅、白金などを用いることができ、好適には、耐酸化性を考慮すれば、白金とするのが望ましい。

また、図24に示したように、電極配線パターン94'、96'の厚さT2としては、特に限定されるものではないが、スパッタリングによって薄膜形成時の効率を考慮すれば、0.1~1.0μm、好ましくは、0.1~0.5μmとするのが望ましい。

【0102】

さらに、基板92'としては、特に材質は限定されるものではないが、スパッタリングなどによって影響を受けることがない材質であることを考慮すれば、ガラス基板、アルミナなどのセラミックス基板、樹脂基板などが採用可能である。その厚さとしては、特に限定されるものではないが、絶縁性、強度などを考慮すれば、100~1000μm、好ましくは250~600μmとするのが望ましい。この実施例では、厚さが360μmのものを用了。そのサイズとしては、スパッタリング装置の大きさにもよるが、好適には、2インチ平方、4インチ平方のサイズのものを用いることができる。

【0103】

また、絶縁被覆98'としては、特に限定されるものではないが、SiO₂、Al₂O₃などから選択した1種もしくはそれ以上の密な絶縁被覆からなるのが好ましい。

この場合、絶縁被覆98'は、化学気相蒸着法(CVD)で形成するのが好ましい。

【0104】

このように構成することによって、化学気相蒸着法(CVD)で、例えば、SiO₂、Al₂O₃などの、ガソリン、アルコールなどの被検直液体に影響されない極めて密で薄い絶縁被覆を得ることができ、センサー自体が薄く極めて小さく、コンパクトにすることができる。

また、図24に示したように、絶縁被覆98'の厚さT3としては、特に限定されるものではないが、絶縁性、強度など絶縁被覆自体の静電容量がセンシングに影響しないことを考慮すれば、絶縁性、強度を維持しつつ、より薄いことが望ましい。この実施例では、T3が1μmのものを用了。

【0105】

このように構成することによって、基板92'上に形成した電極配線パターン94'、96'を用いることによって、電極間の距離を小さくとれるので、数式2から明らかなように、静電容量C_sを大きくでき、測定結果が良好となる。

しかも、アルコール濃度検出センサーが、基板92'と、基板92'上に形成した電極配線パターン94'、96'と、電極配線パターン94'、96'の表面を被覆した絶縁被覆98'とから構成されているので、センサー自体が薄く極めて小さく、コンパクトであり、どこにでも設置でき設計上の自由度が高くなる。

【0106】

さらに、電極配線パターンの表面が絶縁被覆98'によって被覆されているので、電極間の絶縁が良好で水分の影響がなく、自動車などの躯体からの電磁波の影響を受けないようにシールドでき、しかも、アルコール濃度の正確な測定を実施することが可能である。

また、電極が、直接ガソリンなどのガソリンと接触しないので、経時劣化やガソリン中の異物などにより動作不良をひきおこすことなく、正確にかつ迅速にアルコール濃度の検

出を行うことができる。

【0107】

しかも、基板92'を備えているので、アルコール濃度検出センサーの装置への組み付け、取り付けが容易になる。

さらに、スパッタリングによって、非常に電極間の距離が小さい、例えば、5 μ m～50 μ m程度の範囲の電極間距離で、その厚さもスパッタリングにより0.1～5 μ mの厚さの電極配線パターンを得ることができるので、静電容量C_sを大きくでき、測定結果が良好となる。

【0108】

このように構成される本発明のアルコール濃度検出装置のアルコール濃度検出センサーの製造方法について、図25に基づいて説明する。

まず、図25(A)に示したように、基板92'の一方の面にスパッタリングで導電性金属薄膜15'を形成する(導電性金属薄膜形成工程)。

そして、図25(B)に示したように、この導電性金属薄膜15'の上面にフォトリジスト17を、例えば、スピンコーター(3000rpm)を用いて、全面に塗布する(フォトリジスト塗布工程)。

【0109】

次に、図25(C)に示したように、フォトリジスト17を所定の配線パターンに応じた形状のフォトリジストマスク19を使用して所望の電極配線パターン形状に、例えば、紫外線によって露光する(フォトリジスト露光工程)。

そして、図25(D)に示したように、露光されたフォトリジスト部分17aを現像液によって溶解除去する(フォトリジスト溶解除去工程)。

【0110】

次に、図25(E)に示したように、フォトリジスト17bで覆われていない導電性金属薄膜部分15aを、例えば、アルゴンイオンなどを用いて、ドライエッチング処理して除去して、所定の配線パターン形状15bにする(エッチング処理工程)。

そして、図25(F)に示したように、アセトンなどの溶解除去液で、フォトリジスト17bを溶解除去する(フォトリジスト溶解除去工程)。

【0111】

最後に、図25(G)に示したように、フォトリジストが除去された表面に、化学気相蒸着法(CVD)で絶縁被覆98'を形成する(絶縁被覆形成設工程)。このように構成することによって、非常に電極間の距離が小さい、例えば、5 μ m～50 μ m程度の範囲の電極間距離で、その厚さもスパッタリングにより0.1～5 μ mの厚さの電極配線パターンを得ることができるので、静電容量C_sを大きくでき、測定結果が良好となり、しかも、センサー自体が薄く極めて小さく、コンパクトになり、どこにでも設置でき設計上の自由度が高いアルコール濃度検出センサーを簡単かつ大量に供給することができる。

【0112】

図26は、このように構成されるガソリンの液種識別装置10を、自動車システムに適用した実施例を示す、図28と同様な概略図である。

なお、図28と同じ構成部材には、同じ参照番号を付してその詳細な説明を省略する。

この自動車システム100では、ガソリントank108内またはガソリンポンプ110の上流側に、ガソリンの液種識別装置10を配設している。

【0113】

このガソリンの液種識別装置10によって、ガソリントank108内またはガソリンポンプ110の上流側または下流側(なお、この実施例では、説明の便宜上、上流側の場合を示した)のガソリンの液種識別を行ってガソリンの種類に応じて、制御装置120の制御によって、着火タイミング制御装置122によって、着火タイミングを調整するように構成されている。

【0114】

すなわち、例えば、軽質な(蒸発し易い)ガソリンNo.7が識別された場合には、着火

10

20

30

40

50

タイミングを早め、逆に、重質な（蒸発しにくい）ガソリン A 2 が識別された場合には、着火タイミングを遅めるように制御される。

これによって、特にエンジン、触媒装置が暖まっていないエンジン始動時においても、トルクが減少することなく、排気ガス中の HC の量も低減でき、しかも燃費の向上も図ることができる。

【0115】

図 27 は、このように構成されるガソリンの液種識別装置 10 を、自動車システムに適用した実施例を示す、図 28 と同様な概略図である。

なお、図 28 と同じ構成部材には、同じ参照番号を付してその詳細な説明を省略する。

この自動車システム 100 では、ガソリタンク 108 内またはガソリンポンプ 110 の上流側に、ガソリンの液種識別装置 10 を配設している。 10

【0116】

このガソリンの液種識別装置 10 によって、ガソリタンク 108 内またはガソリンポンプ 110 の上流側または下流側（なお、この実施例では、説明の便宜上、上流側の場合を示した）のガソリンの液種識別を行ってガソリンの種類に応じて、制御装置 120 の制御によって、ガソリン圧縮制御装置 124 によって、ガソリンの圧縮率を調整するように構成されている。

【0117】

すなわち、例えば、軽質な（蒸発し易い）ガソリン No. 7 が識別された場合には、圧縮率を低くし、逆に、重質な（蒸発しにくい）ガソリン A 2 が識別された場合には、圧縮率を高めるように制御される。 20

これによって、特にエンジン、触媒装置が暖まっていないエンジン始動時においても、トルクが減少することなく、排気ガス中の HC の量も低減でき、しかも燃費の向上も図ることができる。

【0118】

以上、本発明の好ましい実施例を説明したが、本発明はこれに限定されることなく、例えば、パルス電圧 P、サンプリング回数などは適宜変更することができるなど本発明の目的を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。

【0119】

【発明の効果】

30

本発明によれば、パルス電圧を所定時間印加するだけで良いので、短時間の加熱で、しかも、ガソリンを引火する温度に加熱することなく、正確かつ迅速にガソリンの種類を識別することが可能である。

すなわち、ガソリンの動粘度とセンサー出力との相関関係を利用し、自然対流を利用しており、しかも、1 パルスの印加電圧を利用しているため、正確かつ迅速にガソリンの種類を識別することが可能である。

【0120】

また、本発明によれば、1 パルスの印加電圧に対して、所定回数のサンプリングの平均値に基づいて、電圧出力差 V0 を正確に得ることができるので、正確かつ迅速にガソリンの種類を識別することが可能である。 40

また、本発明によれば、予め記憶された所定の参照ガソリンについての、温度に対する電圧出力差の相関関係である検量線データに基づいて、被識別ガソリンについて得られた電圧出力差 V0 によって、ガソリンの種類を識別するので、より正確で迅速にガソリンの種類を識別することが可能である。

【0121】

また、本発明によれば、被識別ガソリンの測定温度における電圧出力差 V0 についての液種電圧出力 Vout を、所定の値参照ガソリンについての測定温度における電圧出力差についての出力電圧と相関させて補正するので、温度による電圧出力差 V0 の影響をなくして、液種電圧出力 Vout をガソリンの性状とより正確に相関関係を付与することができるので、さらに正確で迅速にガソリンの種類を識別することが可能である。 50

【0122】

また、本発明によれば、機械的動作を行う機構部分が存在しないので、経時劣化やガソリン中の異物などにより動作不良をひきおこすことがなく、正確にかつ迅速にガソリンの液種体識別を行うことができる。

しかも、センサー部を極めて小型に構成できるので、熱応答性が極めて良好で正確なガソリンの液種識別を行うことができる。

【0123】

また、本発明によれば、液種識別センサーヒーターのヒーターと、識別用液温センサーと、液温センサーとが、直接被識別ガソリンと接触しないので、経時劣化やガソリン中の異物などにより動作不良をひきおこすことがなく、正確にかつ迅速にガソリンの液種体識別を行うことができる。

10

しかも、本発明によれば、アルコール濃度検出装置によって検出されたアルコール濃度に基づいて、識別制御部における液種識別データーを、予め識別制御部に記憶されたアルコール濃度データーに基づいて補正して、液種識別をするように構成したので、さらに、正確にしかも迅速にガソリンの種類を識別することが可能である。

【0124】

また、本発明によれば、基材樹脂フィルム上に形成した電極配線パターンを用いることによって、電極間の距離を小さくとれるので、数式2から明らかなように、静電容量 C_s を大きくでき、測定結果が良好となる。

しかも、アルコール濃度検出センサーが、基材樹脂フィルムと、該基材樹脂フィルム上に形成した電極配線パターンと、該電極配線パターンの表面を被覆した絶縁樹脂とから構成されているので、センサー自体が、フレキシブルで、薄く極めて小さく、コンパクトであり、どこにでも設置でき設計上の自由度が高くなる。

20

【0125】

さらに、電極配線パターンの表面が絶縁樹脂によって被覆されているので、電極間の絶縁が良好で水分の影響がなく、自動車などの躯体からの電磁波の影響を受けないようにシールドでき、しかも、アルコール濃度の正確な測定を実施することが可能である。

また、本発明によれば、エッチングによって、非常に電極間の距離が小さい、例えば、 $5\mu\text{m}$ ～ $50\mu\text{m}$ 程度の範囲の電極配線パターンを得ることができるので、静電容量 C_s を大きくでき、測定結果が良好となる。

30

【0126】

また、本発明によれば、基板上に形成した電極配線パターンを用いることによって、電極間の距離を小さくとれるので、後述する数式2から明らかなように、静電容量 C_s を大きくでき、測定結果が良好となる。

しかも、アルコール濃度検出センサーが、基板と、該基板上に形成した電極配線パターンと、該電極配線パターンの表面を被覆した絶縁被覆とから構成されているので、センサー自体が薄く極めて小さく、コンパクトであり、どこにでも設置でき設計上の自由度が高くなる。

【0127】

さらに、電極配線パターンの表面が絶縁被覆によって被覆されているので、電極間の絶縁が良好で水分の影響がなく、自動車などの躯体からの電磁波の影響を受けないようにシールドでき、しかも、アルコール濃度の正確な測定を実施することが可能である。

40

また、本発明によれば、スパッタリングによって、非常に電極間の距離が小さい、例えば、 $5\mu\text{m}$ ～ $50\mu\text{m}$ 程度の範囲の電極間距離で、その厚さもスパッタリングにより $0.1\sim 5\mu\text{m}$ の厚さの電極配線パターンを得ることができるので、静電容量 C_s を大きくでき、測定結果が良好となる。

【0128】

また、本発明によれば、化学気相蒸着法(CVD)で、例えば、 SiO_2 、 Al_2O_3 などの、ガソリン、アルコールなどのガソリンに影響されない極めて密で薄い絶縁被覆を得ることができ、センサー自体が薄く極めて小さく、コンパクトにすることができる。

50

また、電極が、直接ガソリンなどのガソリンと接触しないので、経時劣化やガソリン中の異物などにより動作不良をひきおこすことがなく、正確にかつ迅速にアルコール濃度の検出を行うことができる。

【0129】

しかも、基板を備えているので、アルコール濃度検出センサーの装置への組み付け、取り付けが容易になる。

また、本発明によれば、櫛歯状の複数の正電極と負電極とが、交互に入り組んだ形状であるので、非常に電極間の距離が小さい複数の電極を、全体としてコンパクトに配設することができる。

【0130】

従って、エッチング、スパッタリングによって、非常に電極間の距離が小さい、例えば、それぞれ、 $5\mu\text{m}$ ～ $50\mu\text{m}$ 程度の範囲の電極配線パターンを得ることができるので、静電容量 C_s を大きくでき、測定結果が良好となる。

また、本発明によれば、ガソリン中のアルコール濃度を正確にかつ迅速に検出することができ、アンチノック剤として、アルコール、例えば、エタノールの添加量に相当するガソリンを余分に添加することによって、トルクを一定になるように制御することが可能となる。

【0131】

また、本発明によれば、自動車において、正確かつ迅速にガソリンの種類を識別することが可能であるとともに、ガソリンの種類の識別結果に基づいて着火タイミングを調整することができるので、ガソリンの種類に応じて、適切な着火タイミングを得ることができる。

また、本発明によれば、自動車において、正確かつ迅速にガソリンの種類を識別することが可能であるとともに、ガソリンの種類の識別結果に基づいてガソリンの圧縮率を調整することができるので、ガソリンの種類に応じて、適切なガソリンの圧縮率を得ることができる。

【0132】

従って、特にエンジン、触媒装置が暖まっていないエンジン始動時においても、トルクが減少することなく、排気ガス中のHCの量も低減でき、しかも燃費の向上も図ることができるなどの幾多の顕著で特有な作用効果を奏する極めて優れた発明である。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、本発明のガソリンの液種識別装置の実施例の概略上面図である。

【図2】図2は、図1のA-A線での断面図である。

【図3】図3は、図1の右側面図である。

【図4】図4は、図1の左側面図である。

【図5】図5は、図2の液種識別センサー装着状態を示す部分拡大断面図である。

【図6】図6は、液種識別センサーの断面図である。

【図7】図7は、液種識別センサーの薄膜チップ部の積層状態を示す部分拡大分解斜視図である。

【図8】図8は、本発明のガソリンの液種識別装置の実施例の概略回路構成図である。

【図9】図9は、本発明のガソリンの液種識別装置を用いた液種識別方法を示す時間-電圧の関係を示すグラフである。

【図10】図10は、本発明のガソリンの液種識別装置を用いた液種識別方法を示す検量線を示すグラフである。

【図11】図11は、図10は、本発明のガソリンの液種識別装置を用いた液種識別方法の出力補正方法を示すグラフである。

【図12】図12は、アルコールの濃度と静電容量の関係を示すグラフである。

【図13】図13は、本発明のアルコール濃度検出装置の概略回路構成図である。

【図14】図14は、本発明のアルコール濃度検出装置で印加される方形波電圧の概略図である。

10

20

30

40

50

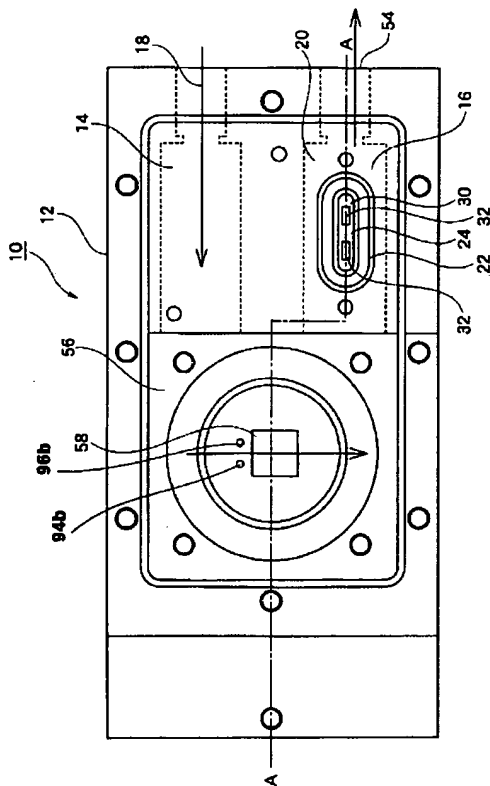
- 【図 15】図 15 は、アルコール濃度と共振周波数との関係を示すグラフである。
- 【図 16】図 16 は、本発明のアルコール濃度検出装置のアルコール濃度検出センサーの実施例の概略斜視図である。
- 【図 17】図 17 は、図 16 の電極配線パターンを示す概略上面図である。
- 【図 18】図 18 は、図 17 の B 部拡大図である。
- 【図 19】図 19 は、図 16 の C-C 線での部分拡大断面図である。
- 【図 20】図 20 は、本発明のアルコール濃度検出装置のアルコール濃度検出センサーの製造方法を示す概略図である。
- 【図 21】図 21 は、本発明のアルコール濃度検出装置のアルコール濃度検出センサーの別の実施例の概略斜視図である。 10
- 【図 22】図 22 は、図 21 の電極配線パターンを示す概略上面図である。
- 【図 23】図 23 は、図 22 の B 部拡大図である。
- 【図 24】図 24 は、図 21 の C-C 線での部分拡大断面図である。
- 【図 25】図 25 は、本発明のアルコール濃度検出装置のアルコール濃度検出センサーの製造方法を示す概略図である。
- 【図 26】図 26 は、本発明のガソリンの液種識別装置 10 を、自動車システムに適用した実施例を示す、図 28 と同様な概略図である。
- 【図 27】図 27 は、本発明のガソリンの液種識別装置 10 を、自動車システムに適用した実施例を示す、図 28 と同様な概略図である。
- 【図 28】図 28 は、従来の自動車システムの概略図である。 20
- 【図 29】図 29 は、ガソリンの蒸留性状を示すグラフである。
- 【図 30】図 30 は、従来の光学式アルコール濃度測定装置の概略図である。
- 【図 31】図 31 は、従来の静電容量式アルコール濃度センサーの断面図である。
- 【符号の説明】
- | | | |
|-----|---------------------|----|
| 10 | 液種識別装置 | |
| 11 | アルコール濃度検出センサー体 | |
| 12 | 液種識別装置本体 | |
| 13 | 基板 | |
| 14 | 第 1 の流路 | |
| 15 | 導電性金属箔（導電性金属薄膜） | 30 |
| 15a | 導電性金属箔部分（導電性金属薄膜部分） | |
| 15b | 配線パターン形状 | |
| 16 | 第 2 の流路 | |
| 17 | フォトレジスト | |
| 17a | フォトレジスト部分 | |
| 17b | フォトレジスト | |
| 18 | ガソリン流入口 | |
| 19 | フォトレジストマスク | |
| 20 | ガソリン液種識別室 | |
| 22 | 液種識別センサー用開口部 | 40 |
| 24 | 液種識別センサー | |
| 25 | 液種識別センサーヒーター | |
| 26 | 識別用液温センサー | |
| 28 | 液温センサー | |
| 30 | モールド樹脂 | |
| 32 | リード電極 | |
| 33 | 比誘電率 | |
| 34 | 薄膜チップ部 | |
| 36 | フィン | |
| 38 | ボンディングワイヤー | 50 |

4 0	基板	
4 4	層間絶縁膜	
4 8	発熱体電極	
5 0	保護膜	
5 2	電極パッド	
5 4	ガソリン排出口	
5 6	アルコール分検出室	
5 8	アルコール濃度検出センサー	
6 4	抵抗	
6 8	センサーブリッジ回路	10
7 0	増幅器	
7 2	コンピュータ	
7 4	ヒーター	
7 6	検出制御部	
7 8	増幅器	
8 0	増幅器	
8 2	電源	
8 2 a	マイナス	
8 2 b	プラス	
8 4	フリップフロップ回路	20
8 6	コンピュータ	
8 8	トランジスタ	
9 2	基材樹脂フィルム	
9 2 '	基板	
9 4	電極配線パターン	
9 4 a	正電極	
9 6	電極配線パターン	
9 6 a	負電極	
9 8	絶縁樹脂	
9 8 '	絶縁被覆	30
1 0 0	自動車システム	
1 0 4	空気流量センサー	
1 0 6	エンジン	
1 0 8	ガソリントank	
1 1 0	ガソリンポンプ	
1 1 2	センサー	
1 1 4	燃料噴射制御装置	
1 1 6	触媒装置	
1 1 8	酸素濃度センサー	
1 2 0	制御装置	40
1 2 2	着火タイミング制御装置	
1 2 4	ガソリン圧縮制御装置	
2 0 0	光学式アルコール濃度測定装置	
2 0 2	第1の投光部	
2 0 4	第1の受光部	
2 0 6	第2の投光部	
2 0 8	第2の受光部	
2 1 0	測定部	
3 0 0	静電容量式アルコール濃度センサー	
3 0 2	ハウジング	50

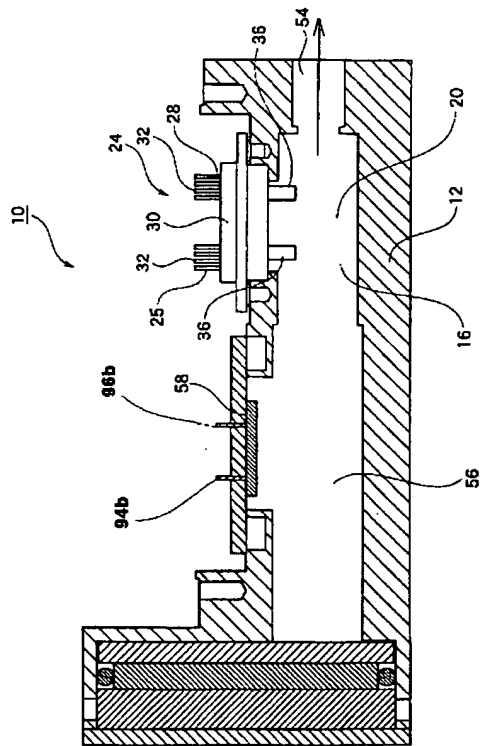
304 外側電極
 306 中心電極
 308 絶縁樹脂
 P パルス電圧
 T 測定温度
 V0 電圧出力差
 V1 電平均初期電圧
 V1 平均初期電圧
 V2 平均ピーク電圧
 Vout 液種電圧出力

10

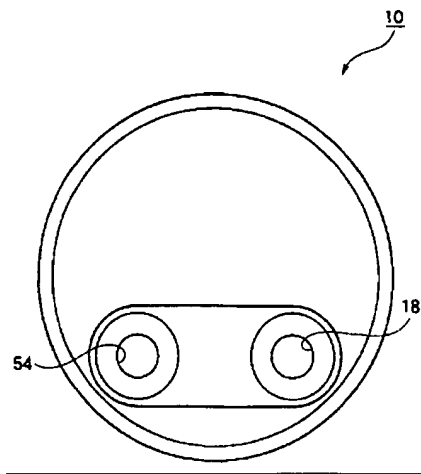
【図1】



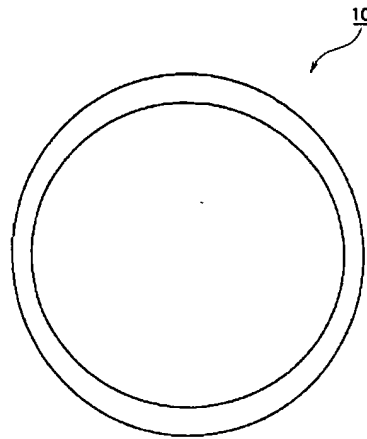
【図2】



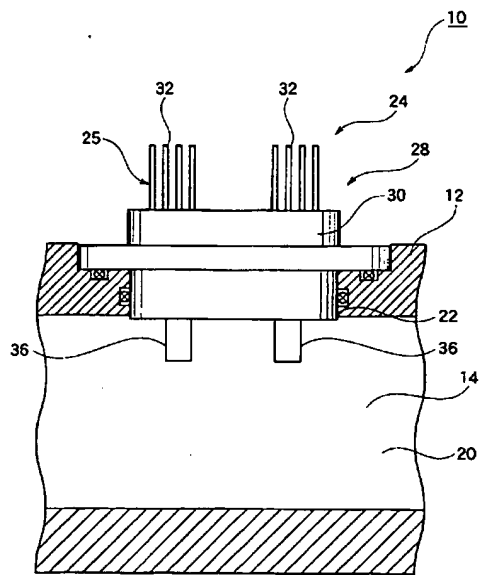
【図 3】



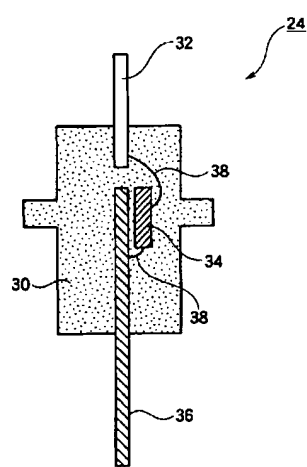
【図 4】



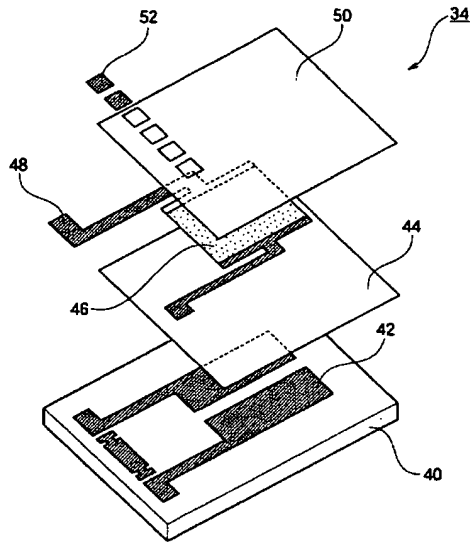
【図 5】



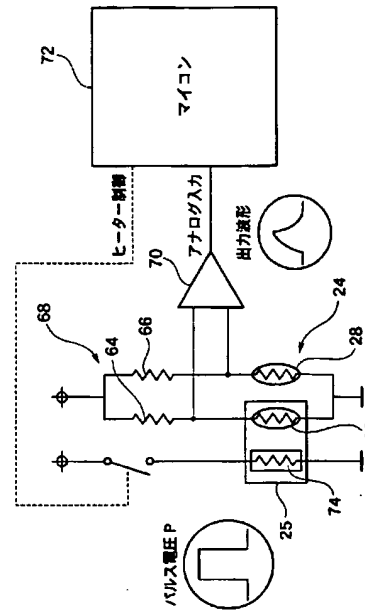
【図 6】



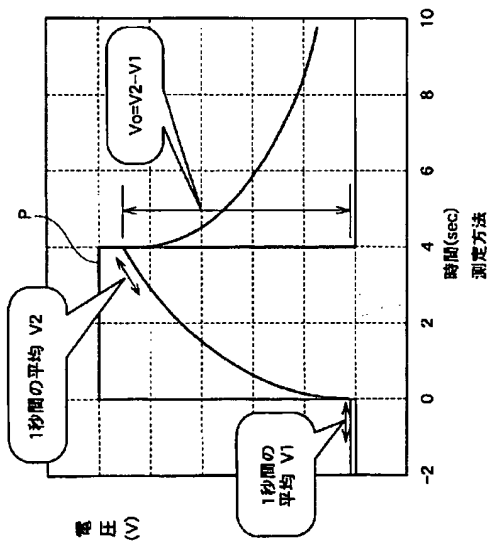
【図 7】



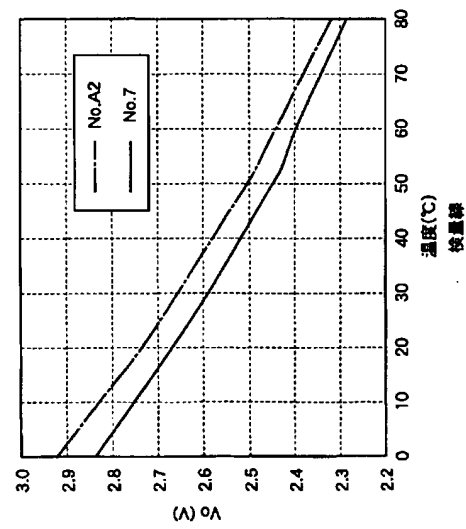
【図 8】



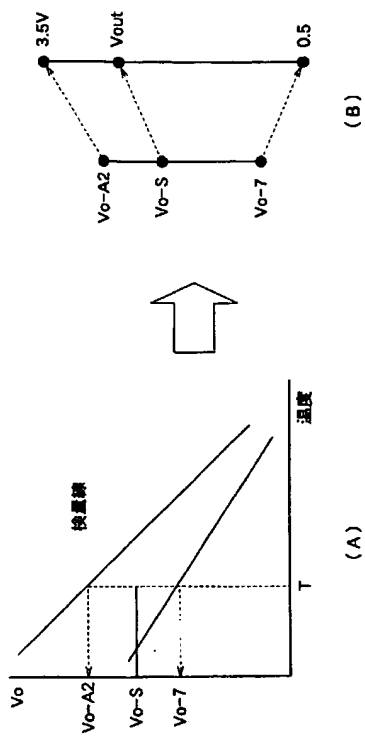
【図 9】



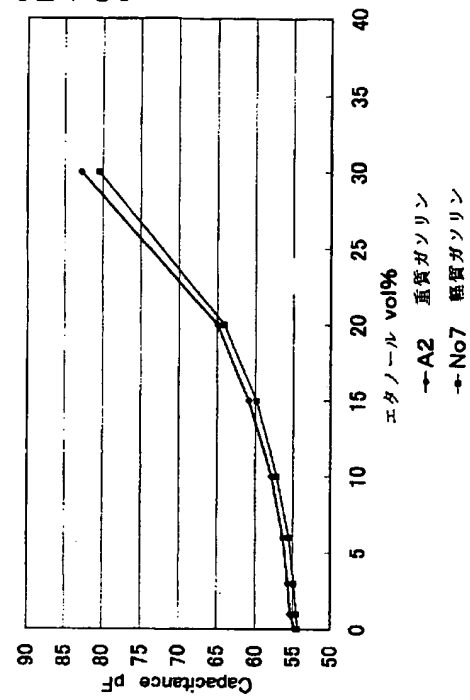
【図 10】



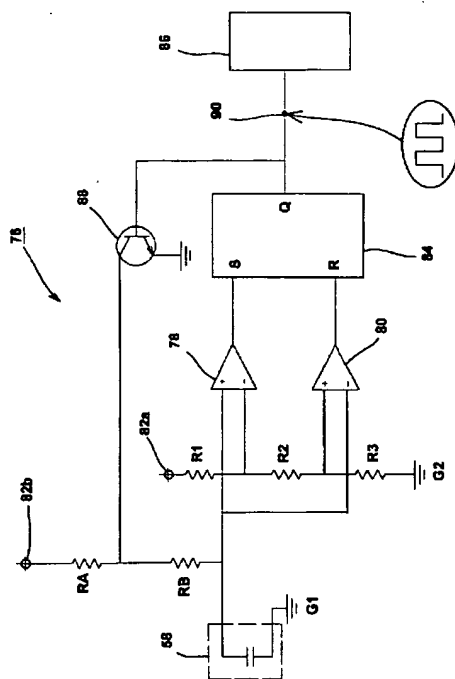
【図 1 1】



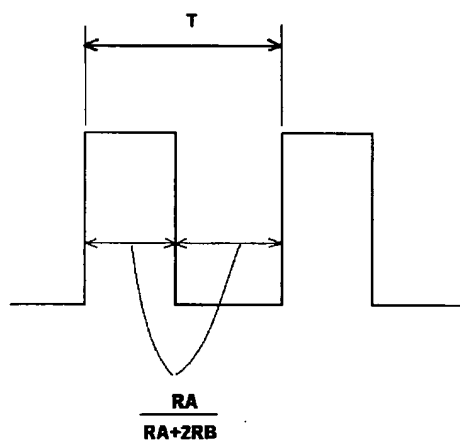
【図 1 2】



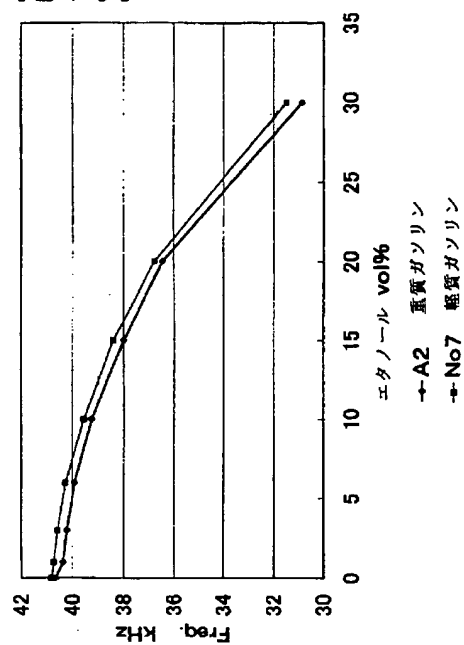
【図 1 3】



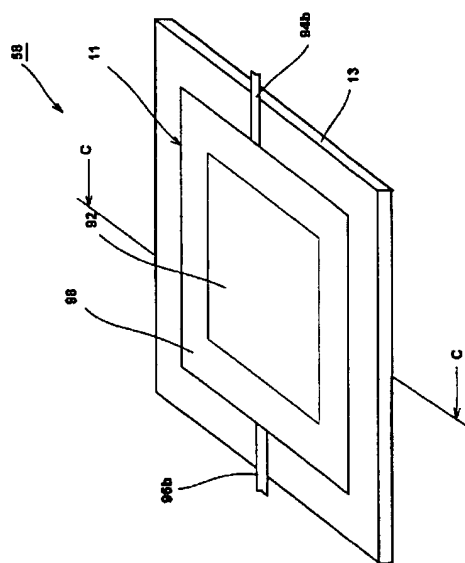
【図 1 4】



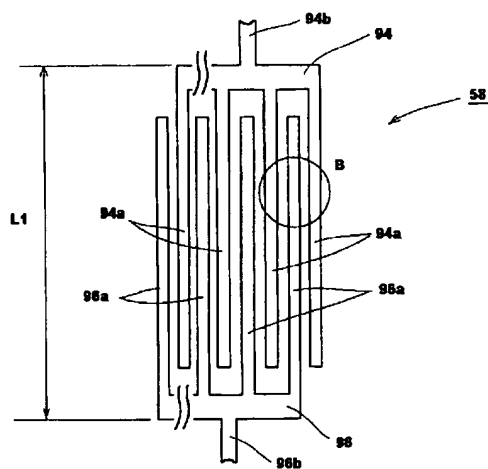
【図15】



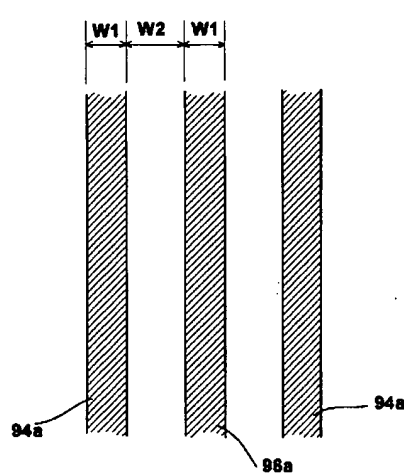
【図16】



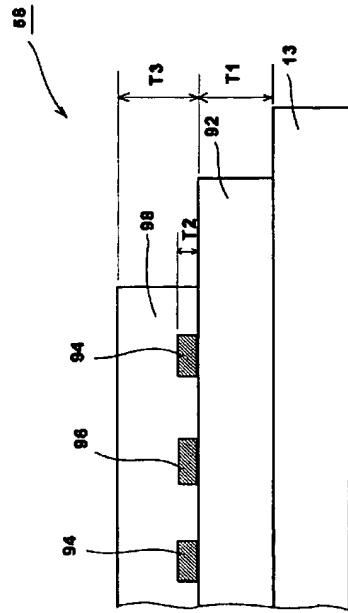
【図17】



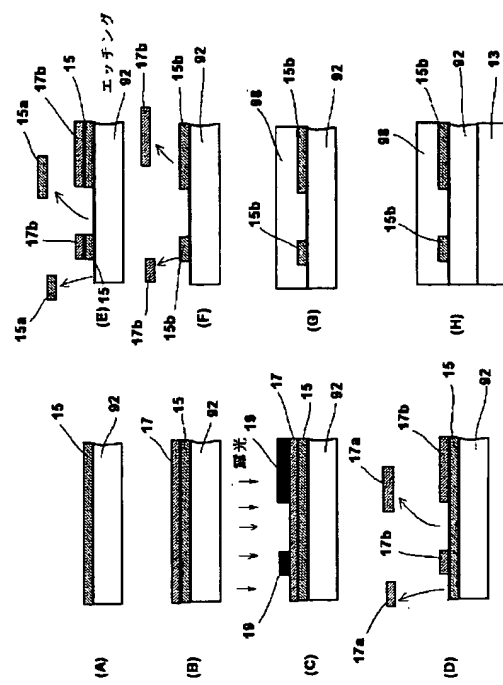
【図18】



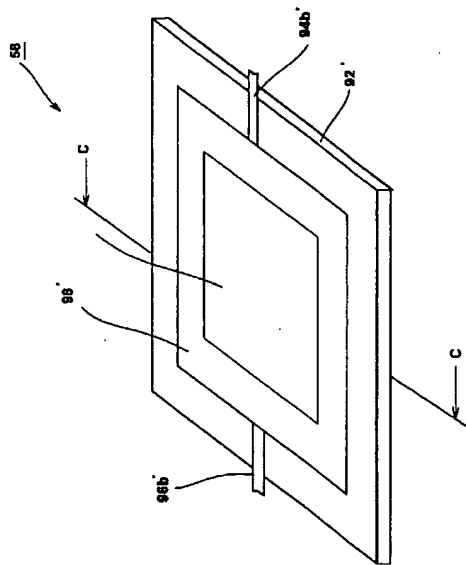
【図 19】



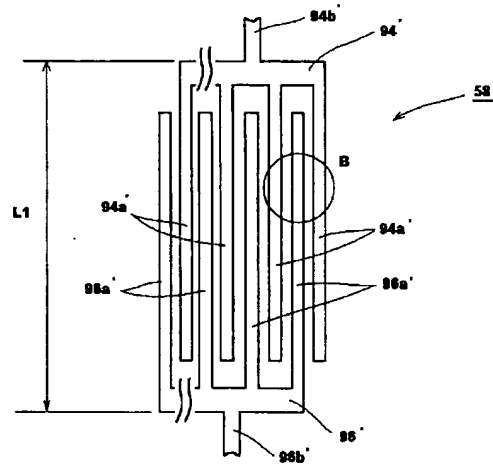
【図 20】



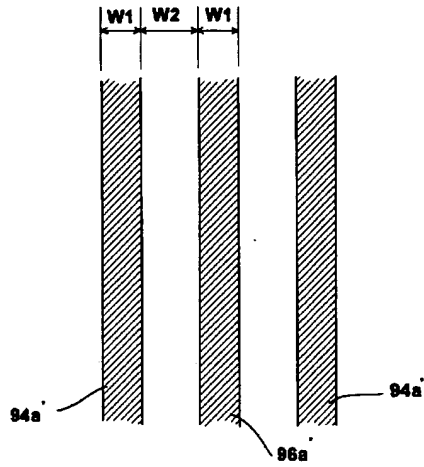
【図 21】



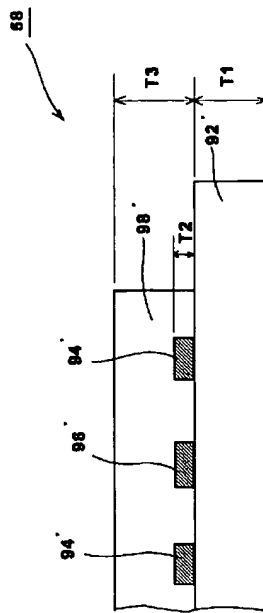
【図 22】



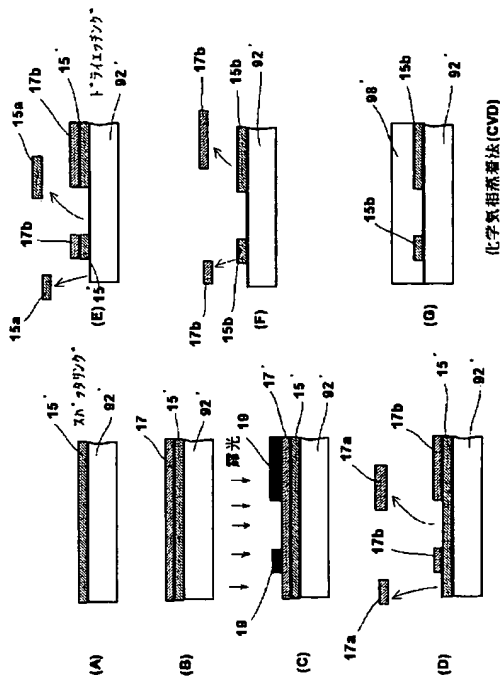
【図 23】



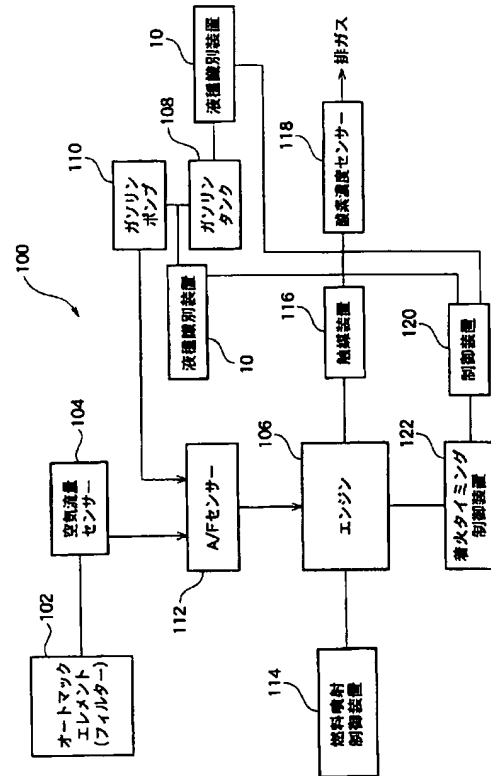
【図 24】



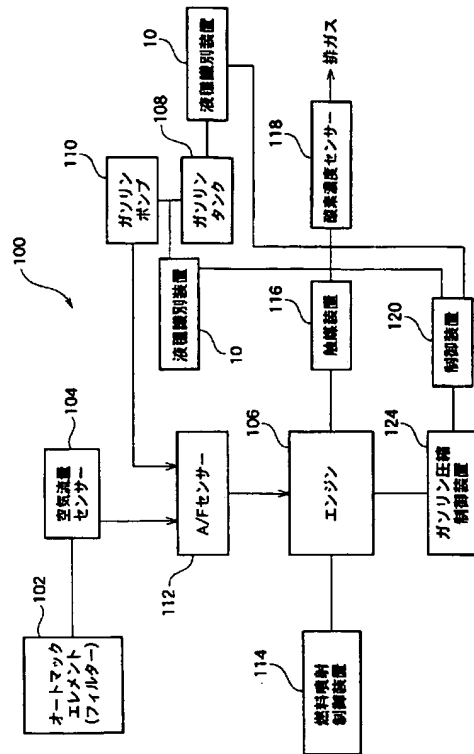
【図 25】



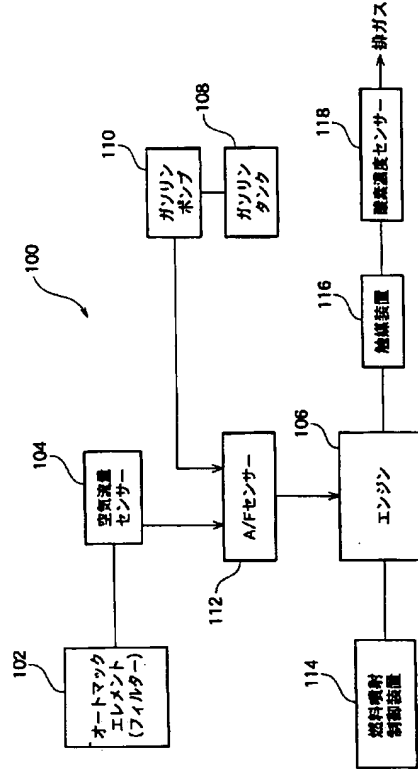
【図 26】



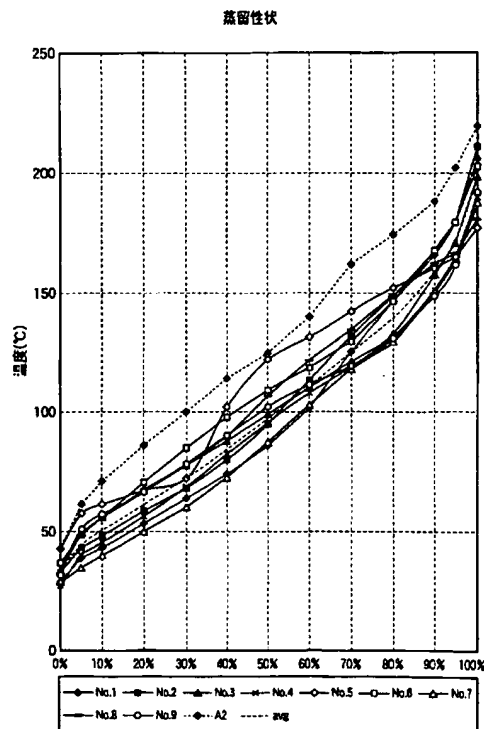
【図 27】



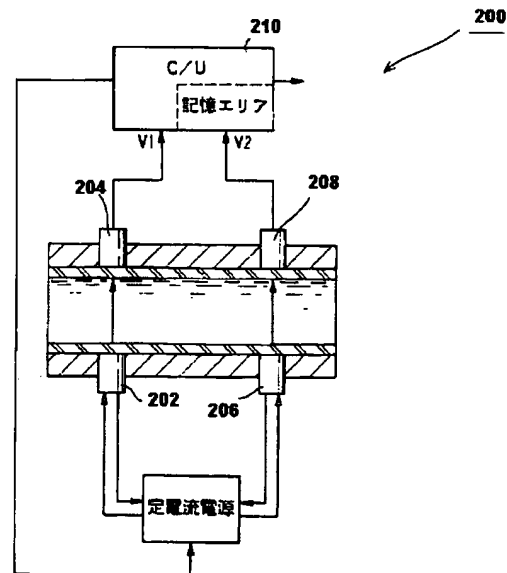
【図 28】



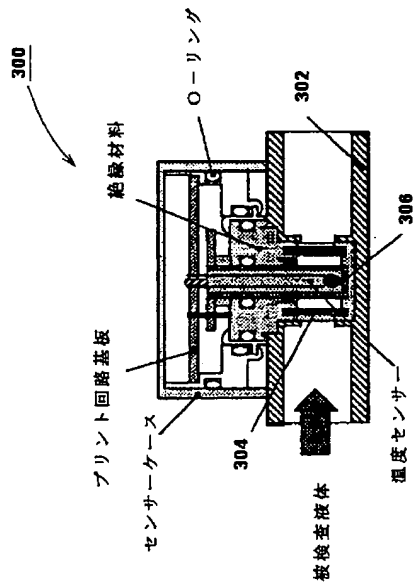
【図 29】



【図 30】



【図 8 1】



【手続補正書】

【提出日】平成15年12月25日(2003.12.25)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

ガソリンの種類を識別するガソリンの液種識別装置であって、
液種識別装置本体内に導入された被識別ガソリンを一時滞留させるガソリン液種識別室と

前記ガソリン液種識別室内に配設された液種識別センサーヒーターと、
前記液種識別センサーヒーターから一定間隔離間して、前記ガソリン液種識別室内に配設された液温センサーとを備え、

前記液種識別センサーヒーターが、ヒーターと、該ヒーターの近傍に配設された識別用液温センサーとを備え、

前記液種識別センサーヒーターに、パルス電圧を所定時間印加して、前記ヒーターによって、前記ガソリン液種識別室内に一時滞留した被識別ガソリンを加熱し、前記識別用液温センサーの初期温度とピーク温度との間の温度差に対応する電圧出力差 V_0 であって、

前記パルス電圧を印加する前の初期電圧を所定回数サンプリングした平均初期電圧 V_1 と、
前記パルス電圧を印加した後のピーク電圧を所定回数サンプリングした平均ピーク電圧 V_2 との間の電圧差、すなわち、

$$V_0 = V_2 - V_1$$

によって、液種を識別するように構成した識別制御部を備えるとともに、

アルコール分検出室を備え、このアルコール分検出室に、
アルコール濃度検出センサーの電極間にガソリンを導入することによって、電極間でのガソリンの比誘電率の変化を発振周波数で計測することによって、ガソリン中のアルコール濃度を検出するアルコール濃度検出装置が配設されており、
前記アルコール濃度検出装置によって検出されたアルコール濃度に基づいて、前記識別制御部における液種識別データーを、予め識別制御部に記憶されたアルコール濃度データーに基づいて補正して、液種識別をするように構成されていることを特徴とするガソリンの液種識別装置。

【請求項 2】

前記識別制御部が、予め識別制御部に記憶された所定の参照ガソリンについての、温度に対する電圧出力差の相関関係である検量線データーに基づいて、
前記被識別ガソリンについて得られた前記電圧出力差 V_0 によって、ガソリンの種別を識別するように構成されていることを特徴とする 請求項 1 に記載のガソリンの液種識別装置。

【請求項 3】

前記識別制御部が、前記被識別ガソリンの測定温度における電圧出力差 V_0 についての液種電圧出力 V_{out} を、
所定の値参照ガソリンについての測定温度における電圧出力差についての出力電圧と相関させて補正するように構成されていることを特徴とする 請求項 1 から 2 のいずれかに記載のガソリンの液種識別装置。

【請求項 4】

前記液種識別センサーヒーターが、ヒーターと、識別用液温センサーとが絶縁層を介して積層された積層状液種識別センサーヒーターであることを特徴とする 請求項 1 から 3 のいずれかに記載のガソリンの液種識別装置。

【請求項 5】

前記液種識別センサーヒーターのヒーターと識別用液温センサーとが、それぞれ金属フィンを介して、被識別ガソリンと接触するように構成されていることを特徴とする 請求項 1 から 4 のいずれかに記載のガソリンの液種識別装置。

【請求項 6】

前記液温センサーが、金属フィンを介して、被識別ガソリンと接触するように構成されていることを特徴とする 請求項 1 から 5 のいずれかに記載のガソリンの液種識別装置。

【請求項 7】

前記アルコール濃度検出センサーが、基材樹脂フィルムと、該基材樹脂フィルム上に形成した電極配線パターンと、該電極配線パターンの表面を被覆した絶縁樹脂とを含むアルコール濃度検出センサー体を備えることを特徴とする 請求項 1 から 6 のいずれかに記載のガソリンの液種識別装置。

【請求項 8】

前記アルコール濃度検出センサー体が、基板上に貼着されていることを特徴とする 請求項 7 に記載のガソリンの液種識別装置。

【請求項 9】

前記電極配線パターンが、前記基材樹脂フィルムの一方の面に積層された導電性金属箔を選択的にエッチングして、所定形状の配線パターンを形成したものであることを特徴とする 請求項 7 から 8 のいずれかに記載のガソリンの液種識別装置。

【請求項 10】

前記アルコール濃度検出センサーが、基板と、該基板上に形成した電極配線パターンと、該電極配線パターンの表面を被覆した絶縁被覆とを備えることを特徴とする 請求項 1 から 6 のいずれかに記載のガソリンの液種識別装置。

【請求項 11】

前記電極配線パターンが、前記基板の一方の面にスパッタリングで形成された導電性金属薄膜を選択的にエッチングして、所定形状の配線パターンを形成したものであることを特

徴とする請求項10に記載のガソリンの液種識別装置。

【請求項12】

前記絶縁被覆が、化学気相蒸着法(CVD)で形成した絶縁被覆であることを特徴とする請求項10から11のいずれかに記載のガソリンの液種識別装置。

【請求項13】

前記電極配線パターンが、櫛歯状の複数の正電極と負電極とが、交互に入り組んだ形状であることを特徴とする請求項7から12のいずれかに記載のガソリンの液種識別装置。

【請求項14】

ガソリンの種類を識別するガソリンの液種識別方法であって、

ヒーターと、該ヒーターの近傍に配設された識別用液温センサーとを備えた液種識別センサーヒーターに、パルス電圧を所定時間印加して、前記ヒーターによって、被識別ガソリンを加熱し、前記識別用液温センサーの初期温度とピーク温度との間の温度差に対応する電圧出力差V0であって、

前記パルス電圧を印加する前の初期電圧を所定回数サンプリングした平均初期電圧V1と、前記パルス電圧を印加した後のピーク電圧を所定回数サンプリングした平均ピーク電圧V2との間の電圧差、すなわち、

$$V0 = V2 - V1$$

によって、液種を識別するとともに、

アルコール濃度検出センサーの電極間にガソリンを導入することによって、電極間でのガソリンの比誘電率の変化を発振周波数で計測することによって、ガソリン中のアルコール濃度を検出して、

前記アルコール濃度検出装置によって検出されたアルコール濃度に基づいて、前記識別制御部における液種識別データーを、予め識別制御部に記憶されたアルコール濃度データーに基づいて補正して、液種識別をすることを特徴とするガソリンの液種識別方法。

【請求項15】

予め記憶された所定の参照ガソリンについての、温度に対する電圧出力差の相関関係である検量線データーに基づいて、

前記被識別ガソリンについて得られた前記電圧出力差V0によって、ガソリンの種別を識別することを特徴とする請求項14に記載のガソリンの液種識別方法。

【請求項16】

前記被識別ガソリンの測定温度における電圧出力差V0についての液種電圧出力Voutを、

所定の値参照ガソリンについての測定温度における電圧出力差についての出力電圧と相関させて補正することを特徴とする請求項14から15のいずれかに記載のガソリンの液種識別方法。

【請求項17】

前記液種識別センサーヒーターが、ヒーターと、識別用液温センサーとが絶縁層を介して積層された積層状液種識別センサーヒーターであることを特徴とする請求項14から16のいずれかに記載のガソリンの液種識別方法。

【請求項18】

前記液種識別センサーヒーターのヒーターと識別用液温センサーとが、それぞれ金属フィンを介して、被識別ガソリンと接触するように構成されていることを特徴とする請求項14から17のいずれかに記載のガソリンの液種識別方法。

【請求項19】

前記液温センサーが、金属フィンを介して、被識別ガソリンと接触するように構成されていることを特徴とする請求項14から18のいずれかに記載のガソリンの液種識別方法。

【請求項20】

前記アルコール濃度検出センサーが、基材樹脂フィルムと、該基材樹脂フィルム上に形成した電極配線パターンと、該電極配線パターンの表面を被覆した絶縁樹脂を含むアルコール濃度検出センサー体を備えることを特徴とする請求項14から19のいずれかに記載

のガソリンの液種識別方法。

【請求項 21】

前記アルコール濃度検出センサー体が、基板上に貼着されていることを特徴とする請求項 20に記載のガソリンの液種識別方法。

【請求項 22】

前記電極配線パターンが、前記基材樹脂フィルムの一方向の面に積層された導電性金属箔を選択的にエッチングして、所定形状の配線パターンを形成したものであることを特徴とする請求項 20 から 21のいずれかに記載のガソリンの液種識別方法。

【請求項 23】

前記アルコール濃度検出センサーが、基板と、該基板上に形成した電極配線パターンと、該電極配線パターンの表面を被覆した絶縁被覆とを備えることを特徴とする請求項 14 から 19のいずれかに記載のガソリンの液種識別方法。

【請求項 24】

前記電極配線パターンが、前記基板の一方向の面にスパッタリングで形成された導電性金属薄膜を選択的にエッチングして、所定形状の配線パターンを形成したものであることを特徴とする請求項 23に記載のガソリンの液種識別方法。

【請求項 25】

前記絶縁被覆が、化学気相蒸着法 (CVD) で形成した絶縁被覆であることを特徴とする請求項 23 から 24のいずれかに記載のガソリンの液種識別方法。

【請求項 26】

前記電極配線パターンが、櫛歯状の複数の正電極と負電極とが、交互に入り組んだ形状であることを特徴とする請求項 20 から 25のいずれかに記載のガソリンの液種識別方法。

【請求項 27】

ガソリンの種類を識別する自動車のガソリンの液種識別装置であって、ガソリンタンク内またはガソリンポンプの上流側または下流側に、請求項 1 から 13のいずれかのガソリンの液種識別装置を配設したことを特徴とする自動車のガソリンの液種識別装置。

【請求項 28】

ガソリンの種類を識別する自動車のガソリンの液種識別方法であって、ガソリンタンク内またはガソリンポンプの上流側または下流側のガソリンを、請求項 14 から 26のいずれかのガソリンの液種識別方法を用いて、ガソリンの種類を識別することを特徴とする自動車のガソリンの液種識別方法。

【請求項 29】

自動車の排気ガスの低減装置であって、ガソリンタンク内またはガソリンポンプの上流側または下流側に、請求項 1 から 13のいずれかのガソリンの液種識別装置を配設するとともに、前記ガソリンの液種識別装置で識別されたガソリンの種類に基づいて、着火タイミングを調整する着火タイミング制御装置を備えることを特徴とする自動車の排気ガスの低減装置。

【請求項 30】

自動車の排気ガスの低減方法であって、ガソリンタンク内またはガソリンポンプの上流側または下流側のガソリンを、請求項 14 から 26のいずれかのガソリンの液種識別方法を用いて、ガソリンの種類を識別するとともに、前記ガソリンの液種識別装置で識別されたガソリンの種類に基づいて、着火タイミングを調整することを特徴とする自動車の排気ガスの低減方法。

【請求項 31】

自動車の排気ガスの低減装置であって、ガソリンタンク内またはガソリンポンプの上流側または下流側に、請求項 1 から 13のいずれかのガソリンの液種識別装置を配設するとともに、

前記ガソリンの液種識別装置で識別されたガソリンの種類に基づいて、ガソリンの圧縮率を調整するガソリン圧縮制御装置を備えることを特徴とする自動車の排気ガスの低減装置。

【請求項 32】

自動車の排気ガスの低減方法であって、

ガソリンタンク内またはガソリンポンプの上流側または下流側のガソリンを、請求項 14 から 26 のいずれかのガソリンの液種識別方法を用いて、ガソリンの種類を識別するとともに、

前記ガソリンの液種識別装置で識別されたガソリンの種類に基づいて、ガソリンの圧縮率を調整することを特徴とする自動車の排気ガスの低減方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0017】

この非特許文献 1 の静電容量式アルコール濃度センサー 300 は、図 31 に示したように、ハウジング 302 の内部に、外側電極 304、中心電極 306 を、絶縁樹脂 308 を介して装着した構成である。

しかしながら、特許文献 2 の光学式アルコール濃度測定装置では、透過光を利用しているため、ガソリンの組成による影響を受けやすく、また、例えば、不純物などによって、ガソリンが透明でない場合には、測定できないかまたは正確な測定ができないことになる。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0064

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0064】

また、液種識別センサーヒーター 25 のヒーター 74 が、コンピュータ 72 の制御によって印加電圧が制御されるようになっている。

このように構成されるガソリンの液種識別装置 10 では、以下のようにして、ガソリンの液種識別が行われる。

まず、ガソリンの液種識別装置 10 の第 1 の流路 14 のガソリン流入口 18 から被識別ガソリンを流入させて、第 2 の流路 16 のガソリン液種識別室 20 に一時滞留させた状態とする。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 6】

